This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

**Usage guidelines**

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

**About Google Book Search**

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

**A propos de ce livre**

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

**Consignes d'utilisation**

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

**À propos du service Google Recherche de Livres**

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 05775471 9

Clocks n watches 1811
(Iy

# L'ART

## DE CONDUIRE ET DE RÉGLER

# LES PENDULES

# ET LES MONTRES:

A L'USAGE DE CEUX QUI N'ONT AUCUNE CONNOISSANCE D'HORLOGERIE;

PAR M. FERDINAND BERTHOUD,

Méchanicien de la Marine, Membre de l'Institut National de France, et de la Société Royale de Londres, Membre de la Légion d'Honneur.

TROISIÈME ÉDITION,

*Suivie de la Notice des Ouvrages publiés par l'Auteur sur la Mesure du Temps.*

---

A PARIS,

DE L'IMPRIMERIE DE J. M. EBERHART, Rue et Maison des Mathurins S.-Jacques, N° 335.

AN XIII. — 1805.

NESTOR LIBRARY

ПЪВЧУВА
ЬЛВПС
ИЕАЯАСЩК

# PLAN
## DE CET OUVRAGE.

On croit communément que, dès que l'on a fait l'acquisition d'une Montre, et qu'on l'a une fois mise à l'heure, il ne s'agit plus que de la remonter chaque jour, devant dès-lors marcher avec une justesse constante, sans qu'il soit besoin d'y toucher. Il y a même des personnes qui prétendent que ces machines doivent aller comme le Soleil; d'autres enfin qui croient que leurs Montres s'étant rencontrées deux fois avec le Méridien, elles vont en effet comme le Soleil. Mais les uns et les autres sont bien éloignés de sentir l'impossibilité de ce qu'ils exigent; car, pour peu qu'ils connussent cet objet, ils verroient: 1°, Que les Montres ne peuvent marcher constamment juste:

2°, Que le mouvement du Soleil est variable, puisque cet Astre marche, tantôt d'un mouvement accéléré et tantôt d'un mouvement plus lent:

J'ai donc cru qu'un c
exposeroit le plus briéve
quelques-unes des causes q
la justesse des Montres (ce q
dre de ces machines), la
conduire, etc. deviendroit

Il ne seroit pas moins ut
gers, puisque les peines qu'
pour faire de bonnes Montre
perte, si ceux à qui ils le
savent pas les conduire.

Ce sont ces considérations
entreprendre cet Ouvrage;
à ce but, j'ai commencé
qu'on entend par *Tems vrai*
termes fort en usage: le

j'ai dit sur leur méchanisme, j'ai fait graver avec soin les principales pieces de ces machines.

J'ai fait voir que le mouvement du Soleil est variable, et ne peut servir à régler les Pendules et les Montres, que dans le cas où on fera abstraction de ces écarts; et que ces machines ne peuvent suivre naturellement que le Tems moyen, et que par conséquent, une Pendule ou une Montre qui iroit comme le Soleil, varieroit. On fait cependant des Pendules qui marquent le *Tems moyen* et le *Tems vrai*, on les appelle Pendules à Equation; elles ne marquent le Tems vrai que par artifice. Voyez *page* 22. On a fait aussi quelques Montres à Equation, mais la plupart fort compliquées et peu exactes.

J'ai rendu raison de quelques causes des variations des Montres; de la maniere de juger de leur justesse; en quoi une Montre qui va juste, differe de celle qui est réglée, et de celle qui varie.

Comme il est nécessaire que chaque per-

étant la mesure la plus nature
la plus facile pour comparer
Montres et les Pendules, j'ai
thodes aisées pour faire usa
des variations du Soleil,
Tables *d'Equations*.

J'ai expliqué comment il
lignes Meridiennes, propre
Pendules et les Montres.

On trouvera aussi quelqu
pres à mettre en usage pou
bonnes Montres et Pendule
server ces Machines. Enfin
dans un seul Article tous
faut prendre pour bien con
les Montres et les Pendule
ceux qui voudront se dispe
reste de ce Livre.

tit Ouvrage, qui est d'instruire ceux qui n'ont aucune notion des Machines qui mesurent le tems, et de leur apprendre la maniere de les gouverner. Je n'ai pas voulu entrer ici dans de trop grands détails sur la partie scientifique de l'Horlogerie, crainte de devenir trop long et trop abstrait, et de rebuter ceux qui voudront seulement s'amuser à prendre une idée de cet Art. J'ai traité les diverses parties de l'Art de la mesure du Tems dans mon *Essai sur l'Horlogerie*.

ARTICLE I. *De la division d*
*c'est que le* Tems vrai *et le*

ART. II. *Explication du Mé*
*Pendule : comment elle n*

ART. III. *Explication du*
*d'une Montre,*

ART. IV. *Des causes de l*
*Pendules : du tems qu'e*
*du degré de justesse qu'o*
*rer.*

ART. V. *Des causes de*
*Montres : du degré de*
*peut attendre de ces Ma*

ART. VI. *Différence d'un*
*n'est pas réglée, de celle*
*quoi l'une et l'autre diffe*

ART. VIII. *Il est nécessaire que chaque personne conduise sa Montre, la régle et la remette à l'heure tous les huit ou dix jours.* 29

ART. IX. *Usage du Spiral : comment il faut toucher à l'Aiguille de Rosette d'une Montre pour la régler.* 31

ART. X. *De la maniere de régler les Pendules.* 35

ART. XI. *Comment il faut régler les Pendules et les Montres, par le passage du Soleil au Méridien.* 37

ART. XII. *Maniere de tracer des Lignes Méridiennes propres à régler les Pendules et les Montres.* 44

ART. XIII. *Des précautions à mettre en usage pour acquérir de bonnes Montres et Pendules.* 49

ART. XIV. *Des moyens de conserver les Montres.* 55

ART. XV. *Contenant le précis des regles qu'il faut suivre pour conduire et régler les Pendules et les Montres : les observations qu'il est à propos de faire pour jouir avantageusement de ces Machines utiles.* Cet Article est destiné aux Person-

nes qui voudront se dispenser de lire
reste de l'Ouvrage. 5
Œuvre *sur l'Horlogerie par Ferdinan*
*Berthoud. Notice des Ouvrages qu*
*composent cet Œuvre* 8

## AVIS
## AU RELIEUR.

Les quatre Planches des Figures, s
mettent à la fin du Volume.

Le 24 Décembre, le midi du Soleil retardera de 30 secondes sur le midi de la Pendule ; et cet écart ira toujours en augmentant jusqu'au 11 Février, jour auquel le midi du Soleil retardera de 14 minutes 44 secondes sur celui de la Pendule; depuis le 11 Février, ce retard ira en diminuant jusqu'au 14 Avril ; ce jour – là, le midi du Soleil et celui de la Pendule seront ensemble : le 15 Avril, le midi du Soleil avancera de 9 secondes, et il continuera ainsi à avancer jusqu'au 10 Mai, où il sera en avance de 3 minutes 59 secondes ; le midi du Soleil se rapprochera insensiblement de celui de la Pendule jusqu'au 15 Juin, les deux midi seront de nouveau ensemble ce jour. Le 16 Juin, le Soleil retardera de 8 secondes sur la Pendule, et continuera ainsi à retarder de plus en plus jusqu'au 25 Juillet, que le midi du Soleil sera en retard de 5 minutes 56 secondes sur le midi de la Pendule ; ce retard ira en diminuant jusqu'au 31 Août, que le midi du Soleil et celui de la Pendule seront ensemble. Enfin le premier Septembre le Soleil avancera de 27 secondes sur le midi de la Pendule, et continuera ainsi à avancer de plus en plus jusqu'au premier Novembre : il avancera ce jour de 16 minutes 9 secondes ; dès lors il avancera de moins en moins, de sorte que les deux midi seront de nouveau ensemble le 25 Décembre.

Les différences que l'on aura apperçues entre le midi de la Pendule et celui du Soleil, prouvent donc l'inégalité des jours et des heures qui sont

donc 1440 minutes, [illegible]
jour contient 86400 secondes.

Tous les jours de l'année ne sont
ment de 24 heures; car tantôt le sol
heures et quelques secondes depuis
jour au midi suivant, et tantôt 24
quelques secondes depuis le midi d
au midi suivant, etc. Le mouveme
donc variable, ainsi qu'il est aisé d
cre. Car si on a une bonne Pen
dont le mouvement soit uniforme
lement réglée, qu'après avoir
Soleil un jour quelconque, elle
fois midi que le Soleil, et qu'
pareil jour le midi de la Pen
avec celui du Soleil, alors on
autres jours de l'année la Pendu
tantôt avant et tantôt après c
puisque la Pendule est suppos
mouvement uniforme, il faut
la différence des deux midi s
[illegible] Soleil. Si l'on a dé

Le 24 Décembre, le midi du Soleil retardera de 30 secondes sur le midi de la Pendule ; et cet écart ira toujours en augmentant jusqu'au 11 Février, jour auquel le midi du Soleil retardera de 14 minutes 44 secondes sur celui de la Pendule; depuis le 11 Février, ce retard ira en diminuant jusqu'au 14 Avril ; ce jour – là, le midi du Soleil et celui de la Pendule seront ensemble : le 15 Avril, le midi du Soleil avancera de 9 secondes, et il continuera ainsi à avancer jusqu'au 10 Mai, où il sera en avance de 3 minutes 59 secondes ; le midi du Soleil se rapprochera insensiblement de celui de la Pendule jusqu'au 15 Juin, les deux midi seront de nouveau ensemble ce jour. Le 16 Juin, le Soleil retardera de 8 secondes sur la Pendule, et continuera ainsi à retarder de plus en plus jusqu'au 25 Juillet, que le midi du Soleil sera en retard de 5 minutes 56 secondes sur le midi de la Pendule ; ce retard ira en diminuant jusqu'au 31 Août, que le midi du Soleil et celui de la Pendule seront ensemble. Enfin le premier Septembre le Soleil avancera de 27 secondes sur le midi de la Pendule, et continuera ainsi à avancer de plus en plus jusqu'au premier Novembre : il avancera ce jour de 16 minutes 9 secondes ; dès lors il avancera de moins en moins, de sorte que les deux midi seront de nouveau ensemble le 23 Décembre.

Les différences que l'on aura apperçues entre le midi de la Pendule et celui du Soleil, prouvent donc l'inégalité des jours et des heures qui sont

proportion
des jours inégaux. Pour déterm
ont pris le nombre d'heures, don
annuelle du Soleil est composée,
sé le tems total de ces heures iné
de parties qu'il y a d'heures, do
jour; de sorte que les heures qu'i
par cette méthode sont parfaite
tr'elles, et sont tantôt plus longu
courtes que celles du Soleil : tel
res marquées par la Pendule su

On appelle *Tems-moyen* cel
duit à l'égalité; c'est le même
par la Pendule comparée comm
le dire.

Le tems qui est mesuré par
à-dire, par le midi du Soleil
pelle le *Tems-vrai*; et l'on a
*tems*, la différenceq ue l'on
entre le midi du Soleil et c
c'est-à-dire, que l'Équatio
tems vrai au tems moyen.

Les Astronomes ont dres
jours d

*tions*, que j'ai dressé celles qu'on trouvera à la fin de cet Ouvrage.

Je ne m'arrêterai pas ici à expliquer les causes des variations du Soleil ; il suffit d'avoir fait connoître qu'il varie, et de donner des Tables de ces écarts. Ceux qui desireront s'instruire de ces causes, peuvent consulter les ouvrages qui traitent de l'*Astronomie*.

Au reste, il est bon d'observer ici, que, quoique le Soleil varie, on peut se servir des Méridiens et de la ligne de midi des Cadrans solaires pour régler les Pendules et les Montres sur le tems moyen, ce qui devient facile, dès que l'on sait combien le tems vrai varie chaque jour par rapport au tems moyen. C'est à cet usage que sont destinées les Tables d'Équations, ainsi que nous l'expliquerons Article XI. On peut se servir de ces Tables pendant 30 ou 40 ans, sans erreur sensible.

## ARTICLE II.

### *Explication du Méchanisme d'une Pendule : comment elle mesure le tems.*

LES PENDULES et les Montres sont des machines, tellement disposées, que les roues à dents qui en font une partie essentielle font leurs révolutions d'un mouvement uniforme, et que les Aiguilles

cette roue porte, comme nous l'a
guille des minutes. La roue *N* a
engrene dans la roue *O*, qui a au
le même diametre ; cette roue *O*
heure à faire un tour ; elle porte le
six dents ; il engrene dans la rou
dents ; le pignon *p* fait donc 12 t
que cette roue *qq* en fait un ; cel
12 heures à faire un tour : c'est le
roue qui porte l'Aiguille des heu

On doit observer, que ce que n
dire sur les révolutions des roues
marche d'une Pendule, est égale
aux Montres.

## ARTICLE I

*Explication du Méchanisme*

LES MONTRES sont compos
Pendules, de roues et de pignons,
qui d'étermine la vîtesse des révolu
et d'un moteur qui donne le mou

bonté du Régulateur et du Moteur d'une Pendule; les Montres sont des machines portatives, auxquelles on ne peut pas appliquer un pendule : ce *Régulateur* ne peut s'employer qu'à des machines qui sont toujours en repos. Le poids qui est le Moteur des bonnes Pendules, n'est pas plus applicables aux Montres que le *pendule*; on est donc obligé de substituer en place du pendule un *Balancier*, (*Planche III, figure 5*), lequel regle la marche de la Montre. Et pour donner le mouvement aux roues et au Balancier, on se sert du ressort (*Planche II, figure 4*), qui est le moteur de la Montre.

Les roues des Montres tournent dans une cage formée par deux platines et quatre piliers, comme dans les Pendules : la première figure de la seconde Planche, représente l'intérieur de la Montre, lorsqu'on a ôté la platine, *figure 3*. *A* est le tambour ou *barillet*, dans lequel est enfermé un ressort spiral, comme celui de la quatrième figure. Sur le tambour est enveloppé une chaîne, dont un bout tient au barillet, et l'autre à la pièce conique *B*, que l'on nomme la *fusée*.

Lorsqu'on remonte la Montre, la chaîne qui étoit sur le barillet, s'enveloppe sur la fusée, et l'on tend par ce moyen le ressort; car le bout intérieur du ressort est retenu par un crochet porté par l'axe, autour duquel le barillet tourne; or cet axe est immobile. Le bout extérieur du ressort s'arrête à un crochet fixé à la circonfé-

avec elle la roue *CC*, laquelle engre
pignon *c*, et lui communique l'action
ce pignon *c* porte la roue *D*, laquelle en
le pignon *d*, qui porte la roue *E*, q
dans le pignon *e*. Celui-ci porte la r
quelle engrene dans le pignon *f* (*fi*
porté par les pièces *A*, *B*, qui tienner
tine. Cette platine (dont on ne voit q
tie) s'applique sur celle de la premiè
ensorte que les pivots des roues entren
trous faits à la platine, (*figure* 3) : ainsi
se communiquent le mouvement impri
ressort ; et le pignon *f*, engrenant
dans la roue *F*, celle-ci l'oblige de to
pignon porte la roue à couronne *GG*,
3, qui est la roue d'échappement : c
agit sur les palettes, *fig.* 2 et 3. L'axe d
tes porte le balancier *HH*, *fig.* 2 ; le pi
la verge de balancier entre dans le trou
la piéce *A*, *fig.* 3. On voit dans cette f
palettes ; mais le balancier est de l'autre
la platine, comme on le voit dans la *fig.*

(*fig.* 6) : ainsi le balancier tourne entre le coq et le talon *c*, (*Planche II*, *fig.* 3), comme dans une espèce de cage. L'action de la roue d'échappement sur les palettes 1, 2, *fig.* 2, se fait de la même manière que nous l'avons fait observer par rapport à la roue d'échappement de la Pendule ; c'est-à-dire, que dans la Montre, la roue d'échappement oblige le balancier d'aller et de revenir sur lui-même, et de faire des vibrations. A chaque vibration du balancier une palette laisse échapper une dent de la roue de rencontre, de sorte que la vîtesse du mouvement des roues est déterminée par la vîtesse des vibrations du balancier, et que ces vibrations du balancier et ce mouvement des roues sont produits par l'action du ressort ou moteur : or comme le balancier n'a pas de puissance qui détermine bien exactement la vîtesse de son mouvement, et qu'elle dépend surtout de la force du moteur : il suit de-là que le moteur étant un ressort, il en résulte des inégalités comme nous le ferons voir, Article V.

La vîtesse des vibrations du balancier ne dépend pas seulement de la force du grand ressort, elle est sur-tout déterminée par le ressort *a b c d*, (*Planche III*, *fig.* 2), situé sous le balancier *H*, et vu en perspective, *fig.* 5, on l'appelle *Spiral*. La propriété du spiral est de ramener le balancier sur lui-même, de quel côté qu'on le fasse tourner, c'est-à-dire, que l'élasticité ou *ressort* du spiral fait faire des vibrations au balancier (lors même

comme fixé avec la platine; le bout
ral est fixé par une cheville au cen
si donc on fait tourner le balancie
la platine restant immobile , al
tendra , et d'autant plus , qu'on
grand arc au balancier. Or , si
tendu le spiral , on abandonne le
même , alors l'élasticité du spi
balancier , et par une propriété
aller et revenir le balancier alté
lui-même , en lui faisant faire
nombre de vibrations.

La *fig.* 5 de la seconde Planch
tes les roues de la Montre dont n
elles sont arrangées de maniere q
d'un coup d'œil , comment le
communiqué depuis le barillet jus

On voit (*fig.* 6 et 7), les roues
sous le cadran , lesquelles serve
porter les aiguilles. Le pignon *a*
canon ajusté à force sur le pivot
roue *D* , *fig.* 1 et 5. Cette roue

gnon *a*, *fig.* 6, engrene dans la roue *b*, laquelle porte un pignon *c*, qui engrene dans la roue *d*, *fig.* 7 : cette roue est fixée sur un canon dont le trou entre sur celui du pignon *a*, sur lequel elle tourne librement ; cette roue *d* fait un tour en 12 heures, son canon porte l'aiguille des heures.

Il me reste à expliquer ici l'effet de la fusée. Pour en sentir l'utilité, il faut savoir que la force d'un ressort augmente à mesure qu'on le tend davantage, ensorte que si le ressort, *fig.* 4, étoit enfermé dans le tambour *A*, *fig.* 5, et agissoit immédiatement sur les roues, celles-ci agiroient sur le régulateur avec plus ou moins de force, selon les inégalités du moteur, et qu'ainsi ce régulateur iroit plus vîte ou plus lentement, selon que ces impressions seroient plus ou moins inégales ; or l'application que l'on a faite de la fusée *B*, *fig.* 5, corrige parfaitement ces inégalités du ressort ; car lorsque le ressort est à son premier tour de bande, et que par conséquent sa force est la moindre, la chaîne agit en *o* sur le point le plus distant du centre de la fusée ; ainsi, par la propriété du levier, le ressort agit avec avantage sur la roue *C* ; et lorsque le ressort est monté au haut, alors la chaîne agit en *p* sur la plus petite partie ou petit levier de la fusée, ce qui diminue l'action du ressort ; ensorte que dans l'un ou l'autre cas, l'action du ressort agit également sur la roue *C*, et par conséquent sur le rouage.

*Pendules.*

Ce que nous venons de dire dans les
cles précédens, sur le méchanisme d'un
et d'une Montre, est suffisant pour do
idée de la maniere dont ces machines m
tems ; mais il est à propos de faire rem
la cause de la justesse des Pendules, et à
le degré qu'on en peut attendre.

Si on écarte le pendule *AB* (*Planc*
1) de la verticale, la lentille *B* redesc
sa pesanteur ; et par la vîtesse qu'elle aur
elle remontera du côté opposé à la mêm
dont on l'a laissée descendre ; ensuite el
bera par sa pesanteur, et continuera ain
brations par le seul effet de la pesanteur s
tille.

Or comme l'action de la pesanteur est
la même, il suit de-là que ce pendule
vibrations de la même durée, s'il les f
même étendue. Cela bien entendu, on c
aisément pourquoi une Pendule doit al

moteur et du rouage est, comme nous l'avons dit, de restituer au pendule la force qu'il perd à chaque vibration : or le poids *P*, agissant toujours avec la même force sur le rouage, l'action transmise au pendule est donc toujours la même ; le pendule fait donc des vibrations qui ont toujours la même étendue ; elles ont donc dans ce cas toujours la même durée ; les roues et par conséquent les aiguilles doivent donc tourner d'un mouvement uniforme ; ainsi le tems qu'elles indiqueront est égal et parfaitement semblable au tems moyen, dont nous avons parlé ; d'où nous pouvons conclure que les Pendules ne peuvent diviser et marquer naturellement que le tems égal ou moyen, et que toutes les fois que l'on voudra régler une Pendule par le Méridien, il faudra premièrement connoître les écarts du Soleil, et les soustraire ensuite pour avoir le tems moyen, et juger par-là si la Pendule va bien. Nous pourrions faire voir par un raisonnement à peu près semblable, que les Montres ne peuvent aussi marcher que d'un mouvement uniforme ; mais ce que nous venons de dire suffit. On doit donc être persuadé que la Pendule ou la Montre la plus parfaite qu'on puisse concevoir, est celle qui va d'un mouvement égal, bien éloignée de suivre les variations du Soleil ; car s'il arrive que ces machines varient, c'est sans aucune loi constante, cela dépendant du chaud, du froid, etc. comme nous le verrons, Article cinquieme.

Pendules, et qu'étant plus courtes, cela les faisoit avancer ; on a imaginé différents moyens pour corriger ces effets, et l'on a assez bien réussi par ces différentes applications, pour pouvoir faire une Pendule à secondes qui ne fasse qu'une minute d'écart par an.

## ARTICLE V.

*Des causes de variations des Montres : du degré de justesse qu'on peut attendre de ces machines.*

*La justesse d'une Montre dépend de la constante égalité des battements du balancier.*

1°, Les vibrations du Balancier se font plus vîte ou plus lentement, selon que la force qui lui est communiquée par les roues est plus ou moins grande ; donc la Montre avance ou retarde selon l'inégalité de cette force.

2°, La vîtesse du Balancier est déterminée par le plus ou moins de force du spiral. Voyez Article IX. Or le spiral est plus ou moins élastique, selon qu'il fait chaud ou froid ; la vîtesse de son mouvement change donc selon les impressions qu'il reçoit de l'air.

3°, La force qui entretient le mouvement de la Montre est un ressort dont l'action n'est pas cons-

De cette résistance devient plus g
que le poli des pivots se détrui
qu'un met dans les trous pour adou
s'épaissit ; la force communiquée
tant plus la même, la justesse d
doit changer.

5°, Le Balancier d'une Monta
de plus ou moins de vîtesse, sel
une plus ou moins grande résista
les écarts produits par cette cau
que l'on peut en quelque sorte le
nuls.

6°, Enfin, les différents mou
positions, etc, auxquels une Mon
tendent encore à déranger sa just

En examinant ainsi séparém
causes qui tendent à déranger les
étonné de la justesse qu'on est pa
ces machines ; cette justesse est te
tre bien composée et exécutée, n

fois qu'elles ne feront qu'une minute d'écart par jour.

On peut juger par-là de la grande différence de justesse d'une Montre et d'une Pendule ; car tandis qu'une Montre fait une minute d'écart par jour, une Pendule à ressort une minute en 15 jours, une bonne Pendule à secondes ne fera qu'une minute en un an : une Montre ordinaire fait donc autant d'écart par jour qu'une bonne Pendule en un an.

REMARQUE.

On sait que quantité de gens disent que leurs Montres ne font qu'une minute *d'écart* en 15 jours. Or si cela arrive effectivement, c'est plus l'effet du hazard que de la combinaison de ceux qui les ont faites ; car ces Montres merveilleuses sont presque toujours ou de très-vieilles machines, ou sont faites par de mauvais Horlogers, qui seroient très-embarrassés de dire pourquoi telle Montre *va bien*, et d'en faire d'autres qui aillent de même. Je me défie d'ailleurs de ce que disent ces gens à miracles, lesquels comparent leurs Montres avec le Soleil, et qui, pour l'avoir vue d'accord en quinze jours, croient bonnement que cela prouve en faveur de la Montre, ne faisant pas attention que dans l'intervalle de ce tems, la Montre a pu varier d'un quart-d'heure plus ou moins, et se retrouver ensuite avec le Soleil.

*cette qui varie : en quoi l'une et l'aut*
*rent de celle qui est réglée.*

LORSQU'UNE Montre n'est pas réglée, on
que pas de dire, *qu'elle varie*, et cons
ment qu'elle ne vaut rien. Il y a cepend
grande différence entre une Montre qui v
une Montre qui n'est pas réglée ; car une
peut être très-bonne, marcher d'un mou
uniforme, et n'être cependant pas réglé
tems moyen : telle seroit, par exemple, u
tre qui étant mise un jour quelconque a
*bonne Pendule*, avanceroit ou retardero
tamment de 2 minutes en un jour, de 4
jours, de 24 minutes en 12 jours, et ainsi d
toujours du même sens et en proportion d
dans ce cas, on devra dire, que cette M
d'un mouvement égal, mais qu'elle n'est
glée sur le tems moyen ; on ne pourra
qu'elle varie. Il est très-facile de régler u
Montre ; il ne faut que toucher à l'aig
rosette, comme nous l'expliquerons

Une Montre qui est tantôt en avance et tantôt en retard sur une bonne Pendule, *est une Montre qui varie*. Lorsque ces écarts sont de plusieurs minutes en 24 heures, il faut la donner à un habile Horloger pour la corriger ; car il est inutile de toucher à l'aiguille de rosette, le vice étant dans l'intérieur de la machine.

Enfin, une Montre est réglée lorsque non-seulement elle marche d'un mouvement uniforme, mais lorsque de plus elle suit le tems moyen.

## ARTICLE VII.

### *Comment on peut vérifier la justesse d'une Montre.*

POUR parvenir à connoître le degré de justesse d'une Montre, il faut la mettre à l'heure d'une bonne Pendule, et la laisser marcher 24 heures dans une même situation, comme par exemple, suspendue par son cordon ; noter de 6 en 6 heures, ou de 5 en 5 plus ou moins, les écarts qu'elle fera sur la Pendule ; or si elle retarde ou avance (ce qui est égal, pourvu que ce soit toujours de l'un ou l'autre sens) d'une minute, je suppose, dans les six premières heures ; d'une autre minute dans les six heures suivantes, et ainsi de suite, de ma-

pendant quelques jours
situation, pour voir si elle avance ou r
tamment de la même quantité dan
tems.

On portera ensuite sa Montre dan
pendant 10 ou 12 heures plus ou
elle fait le même écart que lorsqu'e
pendue et dans le même sens, à l
tems ; c'est-à-dire, si en 6 heure
d'une minute, c'est une marque c
mouvement *du porté* n'y influe po
ra donc dire qu'une telle Montre v
régler, il ne faudra que toucher
rosette.

Mais si votre Montre, après a
4 minutes en 24 heures, lorsqu'el
due, vient ensuite à avancer,
bien à retarder d'une plus grand
lorsqu'elle étoit suspendue, com
en 24 heures, par exemple, ve
ainsi vous ne par

tre Montre, ou bien avec un Méridien, et de voir ensuite d'autres Méridiens, Montres ou d'autres Horloges, car il arrive presque toujours que les Méridiens, Horloges, Montres, diffèrent entr'elles d'un quart-d'heure plus ou moins. Or ces personnes décident aussi-tôt que leurs Montres *vont mal*, tandis que ce sont les Horloges, Montres, Méridiens, auxquels ils ont comparé leurs Montres, qui ont fait ces écarts, ou qui n'étoient pas mis à la même heure : ainsi il arrive qu'une très-bonne Montre va comme une *Patraque* dans certaines mains, et passe en effet pour telle. Lorsqu'on veut comparer une Montre, il faut se servir d'une bonne Pendule, et toujours de la même; ou si on se sert d'un Méridien, la vérifier toujours avec le même; car les Méridiens peuvent aussi différer entr'eux de plusieurs minutes.

## ARTICLE VIII.

*Il est nécessaire que chaque personne conduise sa Montre, la règle et la remette a l'heure tous les huit ou dix jours.*

NOUS avons fait voir, Article V, que la régularité des Montres est dépendante du chaud, du froid, des frottemens, etc. Il en résulte donc :

1°, Que les Montres doivent varier de l'été à

selon la chaleur [illegible]
portent : ainsi une Montre qui se
l'Horloger, pourra bien ne l'être
vous la porterez :

3°, Que les changemens de fr
paississement des huiles, l'affo
grand ressort, changent insensibl
larité d'une Montre : ainsi, pour
nue à être réglée, il faut tourn
rosette, à proportion du retard
ont produit. Il faut donc que c
conduise et règle sa Montre ; et
soit bonne, elle ira constamme
Montre qui est toujours entre
même personne, est sensibleme
les jours à la même températu
position, etc. Il ne sera besoin
de la remettre tous les huit ou
avec une bonne Pendule ou a
[illegible] quand les changemens qui

## ARTICLE IX.

*Usage du Spiral : comment il faut toucher à l'Aiguille de Rosette de la Montre pour la régler.*

LES vibrations du balancier se font avec plus ou moins de vîtesse, selon que le Spiral est plus fort ou plus foible ; s'il est plus fort, les vibrations sont plus promptes, et s'il est plus foible, elles sont plus lentes.

Si on allonge le même spiral, les vibrations du balancier seront plus lentes, car il deviendra plus foible ; et si au contraire on le raccourcit, il sera plus fort, et les vibrations plus promptes ; c'est précisément ce moyen que l'on met en usage pour régler les Montres ; si elles avancent, on allonge le spiral, et si elles retardent, on le raccourcit : cet effet est celui qui résulte du chemin qu'on fait faire à l'aiguille de rosette, je vais en faire voir l'effet.

On appelle Aiguille de Rosette, la piéce *d*, *Pl. III*, *fig.* 1 (*a*), mise quarrément sur l'axe de la roue *K*, *fig.* 2 ; celle-ci porte des dents qui engrenent dans le *Rateau* (*b*) *b*, *c*, lequel tourne

(*a*) On reconnoîtra aiſément les pieces dont je parle ici, lesquelles on verra en ouvrant la Montre.

(*b*) Ce rateau eſt vu en perſpective, *fig.* 7.

deux chevilles. Le spiral passe a
ces deux chevilles, de sorte que
flexible que du point *b*. en suiv
qu'au centre du balancier ; ains
avec plus ou moins de force su
selon que ces chevilles sont ame
ou en *c* : lorsqu'elles sont en *c*,
fort, ce qui fait avancer la Mon
re, les chevilles étant conduites e
plus foible, ce qui fait retarder la

Pour faire avancer une Montr
tourner l'aiguille de rosette de *R*
ce cas, la roue *K* a fait venir le b
contraire, pour faire retarder la
tourner l'aiguille de *A* en *R*.

On tirera donc de-là cette règ

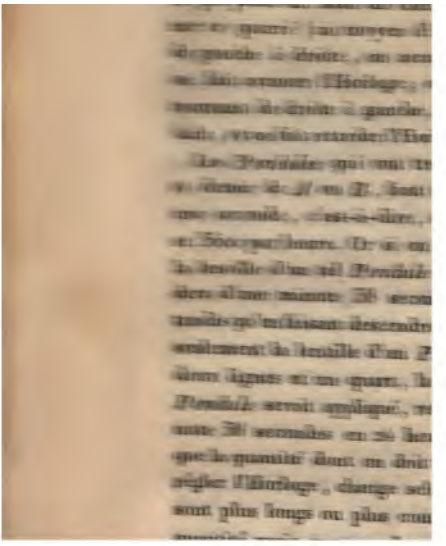
*Lorsqu'une Montre retarde,*
*l'aiguille de rosette en avant ;*
*même côté qu'on feroit tourner*
*la Montre, pour les conduire*

Quant à la quantité dont on doit tourner l'aiguille de rosette, à chaque fois qu'il est besoin de régler sa Montre, il faut savoir qu'elle n'est point la même a chaque Montre ; car si on fait tourner en avant l'aiguille de rosette d'une Montre, d'une division du petit cadran, et que cela la fasse avancer de trois minutes en vingt-quatre heures ; la même quantité dont on tournera l'aiguille de rosette d'une autre Montre, au lieu de faire avancer de trois minutes, ne le fera que d'une demi-minute, ou de quatre plus ou moins ; ainsi on ne peut pas dire : *si ma Montre a avancé de tant en vingt-quatre heures, il faut tourner l'aiguille de tant* ; bien loin de-là, car on ne parvient à trouver cette quantité qu'en tâtonnant. Mais pour abréger on fera usage de la regle suivante.

EXEMPLE.

On a mis sa Montre à l'heure d'une bonne Pendule ; au bout de vingt-quatre heures, la Montre a avancé de quatre minutes ; on a tourné en arriere l'aiguille de rosette d'une division, et remis de nouveau la Montre avec la Pendule ; au bout de vingt-quatre heures, la Montre avance encore de deux minutes : un degré de la rosette parcouru par l'aiguille, répond donc à deux minutes d'avance en vingt-quatre heures ; ainsi pour régler la Montre, il faudra encore tourner d'un degré.

Pour amener facilement et promptement une



## ARTICLE X.

### *De la manière de régler les Pendules.*

PLUS un *Pendule* est long, et plus ses vibrations sont lentes ; et au contraire plus il est court, et plus elles sont promptes : si donc on allonge le *Pendule* (*a*) d'une Horloge ou Pendule, on la fera retarder, et si on le raccourcit on la fera avancer ; c'est le moyen dont on se sert pour régler ces machines. Pour cet effet on dispose la verge *A V* (*Planche IV*, (*fig.* 2) du Pendule, de manière que la lentille *B* peut monter et descendre séparément de la verge. On ajuste au bas de la verge un *écrou C D*, qui entre à vis sur le bout de la verge, c'est lui qui retient la lentille après la verge. Lorsqu'on fait tourner l'écrou de *D* en *C*, c'est-à-dire, en arriere, on fait descendre la lentille, et par conséquent retarder la Pendule ; et au contraire, en le tournant en avant, c'est-à-dire, de *C* en *D*, on remonte la lentille, et la Pendule avance.

Il faut observer que dans la plupart des Pendules qu'on fait aujourd'hui, la lentille est en-

(*a*) La longueur d'un pendule se mesure depuis le point *A*, qu'on nomme centre de *Suspension*, jusqu'au point *B*, qu'on appelle centre *d'Oscillation* : la lentille plus ou moins pesante ne change pas la vîtesse des vibrations.

mais les Méridiens n'étant pas c
muns, on trouvera, dans l'article s
niere d'en tracer d'assez bons pour
dules et les Montres.

On sait que le Soleil varie (v
et que les Pendules et les Montre
vre le tems moyen. Lors donc que l
Pendule ou une Montre sur le Mér
faire abstraction des écarts du Sole

Les variations du Soleil sont
chaque jour de l'année dans les
tion, placées à la fin de ce Livre. L
lonne de chaque mois marque les
les lettres initiales *R* ou *A*, qu
chiffres de la seconde colonne, sor
le sens de la variation du Soleil
cette deuxième colonne marquen
minutes et de secondes dont le
avance ou retarde sur le midi tem
on voit que le premier Janvier, l

des dont le Soleil varie en 24 heures sur le tems moyen. Ce sont ces quantités qui, ajoutées ou soustraites, forment l'équation du Soleil : ainsi, on voit qu'en ajoutant à l'équation 3 minutes 59 secondes, du premier Janvier, 29 secondes, qu'il a varié du premier au 2, on aura 4 minutes 28 secondes, qui fait l'équation du 2 Janvier, et si on soustrait de l'équation du premier Mars, qui est 12 minutes 36 secondes, la quantité 13 secondes dont il a varié du premier au 2, on aura, pour l'équation du 2 Mars, 12 minutes 23 secondes. Cette dernière colonne n'est pas fort utile pour régler les Montres, elle sert à faire voir d'un coup d'œil l'écart que fait le Soleil chaque jour.

*Régler une Pendule ou une Montre sur le tems moyen, par le passage du Soleil au Méridien.*

ON VEUT mettre le 6 Octobre, par exemple, sa Montre sur le tems moyen ; on verra pour cet effet dans la Table d'Équation, de combien le midi du Soleil differe du tems moyen, on trouve qu'il avance ce jour-là de 12 minutes : ainsi, à l'instant du passage du Soleil au Méridien, on mettra le midi de la Montre 12 minutes en retard (*a*) de celui du Méridien. La Montre sera donc

*a*) La raison de cette opération est simple, car lorsque le midi du Soleil avance, c'est dire, que le tems moyen retarde ; & au contraire, si le Soleil retarde, c'est dire, que le tems moyen avance.

di de la Montre soit de 14 minutes e
si elle differe plus ou moins de 14 minu
une preuve qu'elle n'est pas réglée ; on
ra donc à l'aiguille de rossette à propo
l'écart.

*Remarque.*

On tirera de cet exemple une r
pre à vérifier exactement la marche d'
dule ; c'est, que si on a mis le 6 Oct
tel autre jour) le midi de la Pendule su
moyen, cette Pendule étant supposée r
Soleil devra avancer, par rapport à el
minutes 9 secondes, le premier Nove
retardera de 4 secondes, le 23 Décembr
via retarder de 14 minutes 44 second
Février, et s'en écarter ainsi de suite,
il est marqué dans la Table d'Équation,
des notions que nous avons données
vrai et moyen, Article I.

*fig. 2*), que l'on pousse, et dont la partie *G* arrête le balancier, jusqu'au moment où l'astre passe au Méridien; dans cet instant on retire la détente *F*, et la Montre marche. De cette maniere on a le tems du passage avec une grande précision. Il ne s'agit plus que de mettre l'heure de la Pendule d'après la Montre.

*Faire suivre les variations du Soleil à une Montre : et la régler en même tems.*

EXEMPLE PREMIER.

ON A MIS le 10 Janvier sa Montre avec le Soleil et on veut la remettre le 20 : avant de toucher aux aiguilles, on verra de combien la Montre differe du Soleil ; je suppose qu'elle avance de 3 minutes sur le Méridien, on la remettra avec le Soleil ; et pour savoir si c'est la Montre qui a varié ; on verra quelle est la différence de l'équation du 10 et du 20 Janvier : on trouve que le 10 Janvier le Soleil retarde de 8 minutes, et que le 20 il retarde de 11 minutes et demie ; c'est donc 3 minutes et demie dont il retarde de plus le 20 ; la Montre doit donc être en avance de 3 minutes et demie sur le Soleil : si elle differe de plus ou moins, on touchera à l'aiguille de rosette à proportion de l'écart.

bre le Soleil avance de 6 minutes, et q
le 31 de 4 minutes ; il a donc avance de
du 11 au 31. Si la Montre est réglée, el
en retard de 10 minutes. Car si elle se t
au Méridien, ce seroit une preuve qu
avancé de 10 minutes. Si l'écart est plus
touchera à l'aiguille de rosette : on rai
même pour tous les autres cas.

*Usage du Cadran d'Equation, Pl*
*Figure premiere.*

J'AI FAIT exécuter un Cadran de Mon
peut tenir lieu de Table d'Equation. Il
différence du tems vrai au tems moyen
que mois de l'année. Son usage est d
Montre où il est appliqué, et pour savo
l'heure du tems vrai et du tems moyen.

Ce Cadran est divisé en douze parties
ment les mois de l'année; chaque mois e
3 époques; savoir, le 10, le 20 et le
mois : au-dessous de chaque époque est
nombre de minutes dont le Soleil avance

le Soleil retarde ; savoir, le 10 de 15 minutes ; le 20 de 14 minutes, et le 28 de 13 minutes.

Quand l'équation change, on voit immédiatement avant le nombre de minutes, la lettre initiale qui l'annonce ; ainsi ce cadran peut être conçu sans autre explication. Jai dit, Article VIII, qu'il faut remettre sa Montre à l'heure tous les 8 ou 10 jours ; on peut se servir des époques 10, 20, et derniers jours du mois marqués par le cadran ; ainsi, en remettant sa Montre ces jours-là avec le Soleil, on verra si elle a varié depuis la derniere fois qu'on l'a mise, et on la réglera en conséquence, en se servant des méthodes que j'ai indiquées ci-devant, et faisant usage du Cadran, comme d'une Table d'Équation.

*près à régler les Pendules et les Mon-*

## 1°. *Tracer une Ligne Méridienne sur horizontal* (a).

AYEZ une pierre (*b*) *ABCD* (*Planche* 3), bien plane et unie, que vous poserez talement au moyen du niveau, *fig.* 4. Pour vous ferez caler la pierre jusqu'à ce que le plomb reste toujours dans la verticale quoi il faudra la fixer solidement. Placez à mité de cette pierre, du côté où le Soleil midi, le style ou index *E G* (*c*), dont la p

(*a*) On appelle horizontale une surface qui d'aucun côté ; telle est sensiblement le dessus d' ou plus exactement l'eau qui repose dans un v

(*b*) La plus grande sera la meilleure ; il faut deux ou trois pieds de longueur ; car plus la ligr tracera sera longue, & le *style* ou *index* élevé, méridienne sera juste : c'est par cette raison qu' tracée sur un plancher, ou celle qui est tracée s est préférable à cette premiere.

(*c*) Pour trouver la hauteur du style, il faut distance du point *E*, jusqu'à l'extrémité *M* de

soit percée à son centre d'un trou qui ait environ une ligne, et soit propre à laisser passer la lumiere du Soleil : faites passer par le milieu de ce trou le fil de l'à-plomb, *fig.* 6 ; marquez sur la pierre le point qui répond au-dessous de la pointe *n* : de ce point *F* comme centre, tracez avec un compas, les circonférences *a*, *b*, *c*. Observez avant 9 heures ou 9 heures et demie le moment auquel la lumiere qui passe par le trou du style, viendra couper cette circonférence : marquez bien exactement dans la circonférence *c*, et par le milieu de l'ombre, le point *H* sur le plan ; observez après midi l'endroit *I*, où la lumiere viendra couper la même circonférence ; divisez l'arc *H I* en deux également ; du milieu *c* et du point *F* menez la ligne *M F*, qui sera la méridienne cherchée.

### 2°. *Tracer une Méridienne sur le parquet ou carreau d'une Chambre.*

Pour tracer une telle ligne, il faut premiérement trouver l'instant de midi sur un plan horizontal ; pour cet effet, on peut placer la pierre dans un

style, à peu-près comme on le voit dans la figure 3. Ayant ainsi trouvé la longueur *F M* de la ligne, on cherchera dans la Table qui est à la suite des Tables d'Équations, quelle doit être la hauteur qui convient à cette ligne, que je suppose de 2 pieds ; on trouve dans la Table, à côté de 2 pieds, le nombre de 7 pouces 7 lignes : on fera donc un style *G E*, qui soit tel que de *E* en *F*, il y ait juste 7 pouces 7 lignes : on scellera ce style après la pierre ; de cette maniere on sera

tourner une piece ou quille de bois ; (
*fig.* 5), dont la boule *b* ait envir
grosseur, et soit élevée au-dessus d
maniere qu'à neuf heures, l'ombre d
te à l'extrémité de la pierre : on fixe
la base *B* une pointe *P* ; laquelle
dans un trou fait en *F* (*fig.* 3) à la pi
midi ; de ce trou, comme centre, v
circonférences *a*, *b*, *c*, et trouvere
l'exemple précédent, la ligne *M F*,
midi demandé.

On fixera ensuite à l'embrasure
la chambre où on veut tracer la m
style ou index qui ait un trou d'envi
grosseur. Mais pour ne pas donner t
de hauteur à ce style au-dessus du p
de le sceller, il faut mesurer à l'he
distance qu'il y a depuis l'embrasur
jusqu'à l'extrémité de la chambre, e
cela la direction indiquée par l'omb

côté de la fenêtre sur ce plancher ; cela donnera la longueur de la ligne méridienne, laquelle je suppose de 10 pieds ; on verra dans la Table indiquée ci-dessus, la hauteur que doit avoir le style ; on trouvera 3 pieds 2 pouces un quart. On scellera donc à l'embrasure de la fenêtre un style dont le milieu du trou soit élevé au dessus du plancher de 3 pieds 2 pouces un quart. On attendra le lendemain le moment où l'ombre de la boule du plan horizontal sera partagée en deux par la ligne *M F* ; dans l'instant (*a*) on marquera sur le plancher le centre de lumiere qui passe à travers le trou du style fixé à la fenêtre : le point en sera un de la méridienne. Pour en trouver un second, il faut tendre un fil, depuis le milieu du trou du style jusqu'au point de midi marqué sur le plancher ; on suspendra à ce fil l'à-plomb, *fig.* 6, assez en dedans de la chambre, pour éviter *seulement* l'appui de la fenêtre, ou tel autre obstacle qui peut se trouver sous le style ; on marquera sur le plancher un point qui soit exactement sous la pointe de l'à-plomb : de ce point et de celui déja trouvé, on tracera une ligne qui sera la méridienne cherchée.

(*a*) On conçoit, que pour saisir cet instant, il faut deux personnes, l'une qui observe sur le plan horizontal le moment de midi, & l'autre qui attende cet instant, pour marquer sur le plancher le milieu de l'image solaire, dès que son correspondant a fait le signal convenu.

... de midi sur un plan l
minez la longeur que peut avoir l
hauteur du style qui lui convient
le style après le mur, de maniere
trou du style soit éloigné du mu
indiquée par la Table ; attendez
boule ou style du plan horizontal
la ligne *MF* ; dans le moment ma
le milieu de l'image solaire qui pa
suspendez l'à-plomb, de maniere
le point de midi en deux, marqu
où le fil est suspendu, un autre po
divisé en deux par ce fil ; faites pas
points une ligne qui sera la méridi

*Construction du Niveau ;* (Pl.

Si on n'a pas de niveau pour place
ment la pierre sur laquelle on veut tr
dienne ...

un côté; divisez-le en deux parties égales: du point
lieu $v$, comme centre, décrivez le demi-cercle
, $b$; des points $a$, $b$, décrivez les deux portions
cercle $c$, qui se coupent en $c$; tirez des points
et $v$ la ligne $c$, $v$, qui sera perpendiculaire
côté $a\,b$: ainsi, en attachant au ponit $c$, un
qui suspende la boule $d$, on aura un niveau.

## ARTICLE XIII.

*es précautions à mettre en usage, pour*
*acquérir de bonnes Montres et Pendules.*

QUOIQU'IL y ait une très-grande différence
une Montre bien faite à une médiocre, de celle
i est bien construite à celle qui ne l'est pas,
est bien difficile de donner des regles, pour
e tout autre qu'un Artiste puisse en juger;
isqu'une partie de ceux qui professent l'Hor-
gerie, ne sont pas fort en état de le faire.
J'indiquerai donc ici quelques moyens qui
urront suppléer à ces regles.

1°, Il faut s'adresser à un Artiste dont la
putation soit faite, et autant établie sur les
ntimens d'honnête homme, que sur le talent.
tte première condition qu'on exige d'un Ar-
te est inutile si l'autre ne l'accompagne.

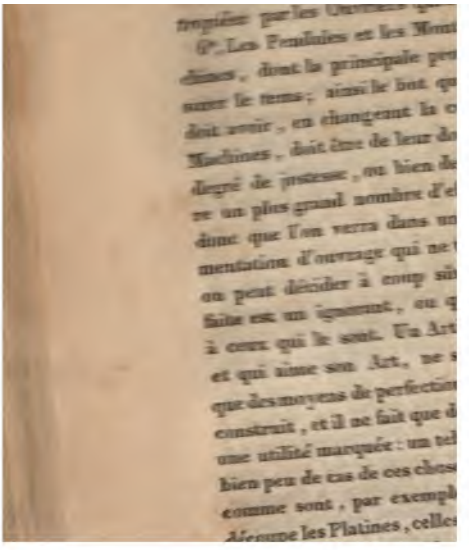
2°, La bonté d'une Pendule ou d'une Montre,

ne dépend pas tant de l'extrême beauté d
cution de chaque partie qui la compose
de l'intelligence de l'Artiste, et des pri
qu'il a suivis; car une Montre parfaitemen
exécutée, peut aller très-mal (ce qui arrive
souvent), tandis qu'une Montre qui sera r
crement bien faite en apparence, ira fort
les soins d'exécution sont très-essentiels
il faut savoir les appliquer. Une parfait
bonne Montre ou Pendule, est donc celle c
a réuni les principes et une bonne exécuti
est vrai qu'il est assez rare de voir ces
réunies dans le même ouvrage; mais, si
peut acquérir de pareilles machines, au
doit-on préférer à la main brillante d'u
vrier qui ne sait pas raisonner, l'Artiste qu
sede les principes de son art, et dont l'étud
vie et des expériences délicates ont formé la
rie.

3°, Pour avoir une bonne Montre, il fau
ser la liberté à l'Artiste de la construire

prix d'une Montre bien faite et bien construite à une qui ne l'est pas, doit de même être très-grande : ce qui est bien aisé à concevoir ; car pour faire des Pendules et des Montres les plus parfaites possibles, il faut avoir le génie des machines, et joindre à cela une bonne exécution, la moindre partie d'une Montre exigeant des soins et des raisonnemens suivis. Or ces soins, ces raisonnemens ne s'acquierent que par un travail très-long, et par une étude particuliere ; et on ne les applique qu'en y employant beaucoup de tems. Mais si le tems qu'un habile Artiste emploie à exécuter une bonne Montre, est double du tems qu'emploie un Artiste médiocre ; par cette seule raison, son ouvrage doit être payé le double de l'autre. Enfin, les raisonnemens qu'il y applique, l'étude qu'il fait pour perfectionner ce qu'il exécute, exigent sans doute qu'on fasse une différence de son ouvrage d'avec celui de son confrere malhabile. Or, pour porter un Artiste à bien faire, il faut le payer proportionnément à son talent, et ne le pas borner ; sans quoi vous le forcez à vous donner des Montres ou Pendules médiocres, semblables à celles que font les manœuvres Horlogers, et que vendent les marchands.

5°, Pour avoir une Montre qui soit constamment bonne, même en passant entre les mains d'un Ouvrier médiocre, il faut qu'elle soit d'une grosseur moyenne, et éviter l'extrême *petitesse*. Une petite Montre peut cependant aller aussi-



car il est à remarquer qu'une Montre ordinaire, qui étoit bonne dans son origine, est devenue mauvaise par les différentes mains dans lesquelles elle a passé ; à plus forte raison cela arrivera-t-il à ces Montres dont on augmente les défauts et les difficultés d'exécution.

Quant à la maniere de connoître des Montres par l'essai, il est assez difficile de s'y arrêter et d'en faire usage ; car on ne propose pas à un habile homme d'essayer ses Montres : ce seroit l'outrager sans nécessité ; puisque, lorsqu'on lui a demandé une bonne Montre, et qu'on la lui paye comme telle, il doit la faire bien aller ou la reprendre, (si elle va assez mal pour cela) ; et pour les Montres ordinaires, il arrive souvent qu'elles vont bien pendant quelque tems, et ensuite très-mal, ainsi l'essai, en de semblables ouvrages, est inutile.

Pour juger du mérite d'une Montre, il faut en examiner toutes les parties démontées et les voir séparément ; par-là on juge si une Montre est bonne, si elle peut marcher constamment avec la même justesse : or, pour cela, il faut un habile homme, et il n'y a vraiment que celui-là qui puisse estimer une Montre, et la faire marcher constamment juste.

S'il est nécessaire, comme on ne peut en disconvenir, de s'adresser à un habile Artiste pour avoir de bonnes Montres, il est assez naturel de s'adresser à des Horlogers ordinaires pour en

ne le feroit un Horloger, puisque la p
ouvrages d'Horlogerie que vendent ces M
sont fournis par des Horlogers (sur q
nent) et ces *Ouvriers* n'étant pas re
des ouvrages qu'ils vendent à vil pri
chands, s'inquiettent fort peu de leur
d'ailleurs ces Marchands savent fort bie
des mauvais Mouvements de Genêv
boîtes de Paris, faire marquer les nom
Maîtres dessus ces Montres, et les ve
me si elles étoient bonnes. Si donc on
de bonne Horlogerie, qu'on s'adresse
homme; et pour de l'Horlogerie médi
Horlogers inférieurs. Voilà les grand
suivre. On me dira peut-être, que
gers trompent, et vendent souvent d
ouvrages pour bons, et qu'il faudro
des moyens propres à prévenir cet abu
fiance. J'avoue, qu'en effet il y a des
d'assez mauvaise foi pour tromper; mais
nois de moyens sûrs de l'éviter, que de s

en proportion du prix que l'on veut y mettre ; et que, trompé pour trompé, on l'est moins en s'adressant à des Horlogers pour l'achat des ouvrages d'Horlogerie, qu'en s'en rapportant à ceux qui n'y connoissent rien, comme sont les Marchands de Montres. Car au moins les premiers ont des connoissances dans l'Art, quelque bornées qu'elles soient, et ils peuvent plutôt choisir, que les Marchands qui ont la même dose de tromperie, et l'ignorance en sus.

Enfin, si on veut acquérir assez de lumières pour juger soi-même des Montres, il faut devenir Artiste, ou tout au moins, avoir quelque teinture d'Horlogerie : pour cet effet, il faut lire les livres qui en parlent; pour lors, appliquant ces notions à l'examen des Montres et Pendules, on pourra commencer à en juger.

## ARTICLE XIV.

### *Des moyens de conserver les Montres.*

LORSQU'ON a fait l'acquisition d'une bonne Montre, cela ne suffit pas ; il faut encore savoir la conduire, la régler, songer à la faire nétoyer de tems en tems, et à rétablir ce que le mouvement, les frottemens, et le tems détruisent dans la machine :

faire bien aller ; au lieu que son C
quiette très-peu , et que souvent n
par ignorance , et quelquefois par

Si ce sont là des vérités désagr
Ouvriers qui sont en faute , il est
que le Public les connoisse ; car
Montres périssent entre les mains
et le tems, les frottements etc, font
que la maniere dont ils accommod
Le seul moyen que je connoisse p
difficultés , c'est , comme je l'ai di
Montre à raccommoder à celui qui
Horloger connu pour son talent , e
dans ce cas , la Montre qu'on lui d
état , ne pourra que devenir meil
observer , que plus un homme
moins il est capable de mépriser
confrere ; bien loin delà l'amou
perfection , l'engage à en procure
les ouvrages qui lui passent par le

*qu'à la nétoyer:* l'Horloger voit les imperfections de la Montre, soit celles causées par la construction, ou autres ; mais il ne peut y remédier, puisqu'il n'en seroit pas payé ; il arrive souvent, que cette Montre, simplement nétoyée va beaucoup plus mal qu'elle ne faisoit auparavant ; car une Montre très-mal faite, mal composée, enfin ce qu'on appelle une *mauvaise Montre*, peut aller très-bien, et devoir la cause de sa justesse aux vices même de la Machine. Or, si on nétoie une telle Montre, et qu'on ôte quelques-uns de ces vices, elle ne manquera pas d'aller fort mal ; et celui à qui elle appartient, ne manquera pas de dire : *l'Horloger a estropié ma Montre* (*a*) ; et cependant il n'en est rien, par bien des raisons, qu'il seroit trop long de dire ici, dont voici la principale : c'est que la liberté que l'on donne à une Montre en la nétoyant, ôte cet état d'équilibre qui régnoit auparavant entre le régulateur et le moteur ; et que le balancier suit alors, plus qu'il ne faisoit, les impressions du moteur, l'inégalité des engrenages, etc.

Une personne qui ayant une bonne Montre, desire de la conserver telle, doit donc ne la remettre qu'en des mains sûres pour la réparer ;

(*a*) Il y a même des gens assez peu instruits pour croire qu'on peut changer des pieces de leurs Montres, & qui disent, lorsque leurs Montres vont mal en sortant des mains de l'ouvrier qui les a nétoyées, *il a changé les Ressorts de ma Montre.*

ainsi que le cylindre ( si c'est un échi
repos ) que la roue tend à creuser. Ce
dans ce cas, doivent donc faire nét
Montres plus souvent, ou bien garantir
tre de ce trop de chaleur, en faisant po
nir leurs goussets.

Comme l'humidité fait rouiller l'ac
tenir les Montres, le plus qu'il est po
un lieu sec.

La poussière et les ordures qu'on l
duire dans une Montre, en dessèche
les, et fournissent des matières, q
se broyer avec l'huile, par le mou
roues, ne tendent qu'à ronger les p
quelles elles s'attachent; ce qui détr
blement la machine.

## ARTICLE XV.

*Contenant le précis des règles qu'il faut suivre pour conduire et régler les Montres et les Pendules : les observations qu'il est à propos de faire pour jouir avantageusement de ces machines utiles.*

1°, LE Soleil n'emploie pas tous les jours le même tems à revenir au Méridien : son mouvement est donc variable. Voyez *page* 2 *et suiv.*

2°, Les Pendules et les Montres ne peuvent suivre naturellement les variations du Soleil, *page* 21.

3°, Lorsque l'on veut connoître si une Montre va juste, et qu'on la compare avec le Méridien ou un Cadran Solaire, il faut soustraire les écarts faits par le Soleil, et faire usage pour cela des Tables d'Equation ; Article XI.

4°, Les Montres sont sujettes à des variations qui n'ont aucunes règles constantes, étant produites par le chaud, le froid, par les divers mouvemens auxquels elles sont exposées, etc ; de sorte que, lorsqu'une Montre ne fait qu'une minute d'écart par jour, tantôt en avançant et tantôt en retardant, on ne doit pas s'en plaindre : Art. V.

minutes d'écart en huit jours, il faut s
remettre les aiguilles sur l'heure ; m
s'est écartée de plus de huit minutes
avance ou en retard ; il faut, non-seu
mettre les aiguilles, mais toucher en c
à l'aiguille de rosette.

7°, Lorsque la Montre avance, il
la régler, tourner l'aiguille de rosette
c'est-à-dire, dans le même sens que
nez celle des minutes pour retarder
en l'amenant de une heure à midi : c
traire, si la Montre retarde, il faut to
guille de rosette en avant, c'est-à-dir
même sens que vous tourneriez l'aigui
nutes pour la conduire de midi à u
*page 32.*

8°, Il ne faut tourner l'aiguille de
chaque fois, que d'une demi-divisio
cadran, à moins que la Montre ne fass
écart en vingt-quatre heures, comme d
cinq minutes ; alors on peut tourner

faut se servir de la clef, et faire tourner l'aiguille des minutes par son quarré, jusqu'à ce que la Montre marque l'heure et la minute qu'il est; ayant attention de ne point faire tourner l'aiguille des heures séparément de celle des minutes.

10°, Lorsqu'une Montre à répétition marque une heure, et qu'elle en répète une autre; on peut tourner l'aiguille des heures séparément de celle des minutes, et la mettre sur l'heure, et le quart que la pièce a répétée; il faut pour cela que l'aiguille des heures tourne facilement; alors on peut supposer l'avoir dérangée sans s'en être apperçu. Après l'avoir ainsi tournée, il faut appuyer avec la pointe d'un canif sur le centre de l'aiguille en pressant contre le cadran, afin d'arrêter l'aiguille avec son canon, et l'empêcher de se déranger de nouveau; on remettra ensuite, selon l'article précédent, les aiguilles à l'heure qu'il est.

Mais si l'aiguille des heures tourne difficilement, il faut porter la Montre à l'Horloger; car outre qu'on pourroit casser l'aiguille, on doit supposer dans ce cas, que le dérangement des aiguilles, avec la répétition, est causé par les pièces qui sont sous le cadran.

11°, Lorsque les aiguilles d'une Montre, soit à répétition ou sans répétition, sont en avance ou en retard d'une heure ou deux, plus ou moins, il faut les tourner du côté où elles auront le moins de chemin à faire, soit qu'il faille

plus ou moins ; ce qui arrive à beauco
sonnes , crainte de *gâter leurs Montr*
cependant ce qu'ils veulent éviter ; ca
beaucoup tourner les aiguilles , cela re
nons qui les portent trop libres sur leu
alors la moindre chose les dérange ; il
me , qu'à de telles Montres , la Mont
tandis que les aiguilles restent immobil

12°, Si on a une Montre à sonnerie o
ou d'une construction particuliere , à
mouvement rétrograde de l'aiguille
à craindre , il est aisé de s'en assurer
pour cela que reculer l'aiguille des min
on sent tout à coup une forte résistanc
mieux les tourner en avant.

13°, *Il faut remonter sa Montre*
*jours à la même heure :* une Montre
ceptible d'avance ou de retard , selo
force de son grand ressort est plus ou m
de , ( voyez *pages* 17 et 19) , on a adap
aux Montres , afin de corriger les iné

sort sur le rouage ; car il arrive à plusieurs Montres, qu'elles avancent ou retardent pendant les douze premières heures, après qu'on les a remontées, et qu'elles retardent ou avancent pendant les douze heures suivantes : or en remontant sa Montre au bout de vingt-quatre heures, on la règle en conséquence ; ainsi l'avance des douze premieres heures, est compensée par le retard des douze dernieres ; au lieu que si on la laisse marcher plus de vingt-quatre heures, elle continuera à retarder ou à avancer ; mais ce retard n'étant pas compensé, cela produira dans la Montre une variation, qui sera d'autant plus grande qu'on la remontera alternativement, tantôt au bout de vingt-quatre heures, de vingt-trois, et ensuite de vingt-huit, de trente heures, etc.

14°, *Il faut tenir une Montre le plus approchant possible de la même position.* Lorsqu'on porte une Montre, elle est à peu près comme si elle étoit suspendue par son cordon. Ainsi, dès qu'on ne la porte plus, il faut la suspendre à un clou ; avoir attention que la boîte pose contre la cheminée, pour que la vibration du balancier ne communique point son mouvement à la Montre.

15°, *On doit tenir le plus qu'il est possible sa Montre à la même température.* Ainsi, en hiver, lorsque le soir on pose sa Montre, il faut l'accrocher à un lieu chaud, à la cheminée par exemple : Article VIII.

18°. Quand une Montre à ré
trop vîte ou trop lentement, il es
corriger : c'est à cet usage qu'e
guille *E L* (*Planche III*, *fig.*
sa Montre, on retrouvera aisé
guille située auprès du coq. Lorsq
soume trop lentement, il faut to
par son quarré *E*, du côté de la l
qui veut dire, *elte*; et quand la
vîte, il faut tourner l'aiguille du c
initiale *L*, qui veut dire *lenteme*

19°. Un homme qui voyage, ne
si sa Montre est réglée, à moin
attention à la différence du mid
étoit d'abord, au midi, du lieu où
ment; c'est-à-dire, à la longitu
Ainsi une personne qui partiroit d
mis sa Montre au Méridien, et
tersbourg, trouveroit sa Montre

secondes après midi à Pétersbourg lorsqu'il n'est que midi à Paris.

20°, Il faut faire nétoyer sa Montre tous les trois ans. Il est plus essentiel qu'on ne pense de ne la confier qu'à un Horloger habile, sans quoi elle ne peut que dépérir.

21°, On ne doit pas faire tourner les aiguilles à secondes des Montres. Lors donc qu'on veut mettre de telles Montres à la minute et à la seconde, il faut arrêter le balancier au moyen de la détente, au moment que l'aiguille de secondes est sur la soixantième; alors on met les autres aiguilles à l'heure et minute; et au moment que le Soleil passe au Méridien, ou bien qu'il est midi, ou l'heure juste à la Pendule, on retire la détente, et la Montre part; de cette sorte on a l'heure très-exactement, *page* 40.

## *Remarques sur la maniere de conduire les Pendules.*

1°, POUR faire avancer une Pendule, il faut remonter la lentille au moyen de l'écrou qui est dessous; et pour la faire retarder, il faut descendre la lentille, (Voy. p. 55). Si c'est une Pendule qui soit dans un cartel, et qu'on ne puisse toucher à la lentille, on trouvera dans le cadran un petit quarré d'acier, qu'on fera tourner au moyen d'une clef de Montre, de gauche à droite pour avancer, et de droite à gauche pour retarder. Pour trouver la quantité dont il faut tourner l'écrou ou le quarré

lorsqu'on sent une forte résistance ca
*détentes*. On ne doit pas non plus recu
des minutes, lorsqu'elle est située près
nutes ou 55 minutes; c'est-à-dire, lor
nerie est près de frapper; car si dans ce
tourne l'aiguille en *arriere*, la sonneri
et lorsque l'aiguille reviendra de nouv
point, et passera à la demie et à l'heu
rie frappera encore; ensorte que la s
aiguilles ne seront plus d'accord; ain
sonnera l'heure à la *demie*. Lorsque
faut tourner l'aiguille des minutes, jus
le soit à deux minutes environ de l'h
demie; c'est-à-dire, à la 28e ou 58
cadran; alors on fera rétrograder l'ai
ce que la sonnerie frappe; on ramener
guille en avant, et la sonnerie frapper
ainsi l'heure sonnera à l'heure, et l
demie; il ne faudra plus que tourner
pour les mettre à l'heure et à la minu

5°, Lorsque la sonnerie d'une Pend
d'accord avec les aiguilles, c'est-à-di

nèrie. On fera enfuite tourner l'aiguille des minutes jusqu'à ce que la Pendule soit à l'heure.

Pour poser une Pendule, il faut avoir attention de l'attacher bien solidement, et de la placer bien droite, ensorte qu'en mettant la lentille en mouvement, les battemens que fait l'échappement soient parfaitement égaux. Pour cet effet, on calera avec des cartes ou avec du bois un des côtés des pieds de la boîte, jusqu'à ce qu'on entende que l'échappement fait des battements égaux : si la boîte est un *Cartel,* il sera facile de mettre la Pendule dans son échappement; il ne faut que conduire le bas du cartel de côté ou d'autre, jusqu'à ce qu'on entende l'échappement battre également; alors on arrêtera le bas de la boîte avec un clou, pour que la Pendule ne puisse pas se déranger. Il faut avoir attention à ce que la lentille ne touche pas à la boîte, soit sur le fond, sur le devant ou sur les côtés comme cela arrive quelquefois aux cartels qui sont étroits par le bas; dans ce cas, il faut ou écarter ou approcher du mur le bas du cartel, et le caler du haut ou du bas, selon que la lentille touche sur le fond ou sur le devant.

FIN.

| Jours du mois. | JANVIER. | | | L'E ch 24 |
|---|---|---|---|---|
| | | Minutes. | Secondes | Sec |
| 1 | R. | 5 | 59 | |
| 2 | R. | 4 | 28 | |
| 3 | R. | 4 | 56 | |
| 4 | R. | 5 | 23 | |
| 5 | R. | 5 | 50 | |
| 6 | R. | 6 | 17 | |
| 7 | R. | 6 | 45 | |
| 8 | R. | 7 | 9 | |
| 9 | R. | 7 | 34 | |
| 10 | R. | 7 | 59 | |
| 11 | R. | 8 | 25 | |
| 12 | R. | 8 | 46 | |
| 13 | R. | 9 | 9 | |
| 14 | R. | 9 | 31 | |
| 15 | R. | 9 | 53 | |
| 16 | R. | 10 | 14 | |
| 17 | R. | 10 | 34 | |
| 18 | R. | 10 | 53 | |
| 19 | R. | 11 | 12 | |
| 20 | R. | 11 | 30 | |

Le Soleil retarde.

| Jours du mois. | FÉVRIER. | | | L'Équation change en 24 heures. |
|---|---|---|---|---|
| | | Minutes. | Secondes | Secondes. |
| 1 | R. | 14 | 5 | |
| 2 | R. | 14 | 12 | 7 |
| 3 | R. | 14 | 19 | 7 |
| 4 | R. | 14 | 25 | 6 |
| 5 | R. | 14 | 30 | 5 |
| 6 | R. | 14 | 34 | 4 |
| 7 | R. | 14 | 38 | 4 |
| 8 | R. | 14 | 40 | 2 |
| 9 | R. | 14 | 42 | 2 |
| 10 | R. | 14 | 43 | 1 |
| 11 | R. | 14 | 44 | 1 |
| 12 | R. | 14 | 43 | 1 |
| 13 | R. | 14 | 42 | 1 |
| 14 | R. | 14 | 40 | 2 |
| 15 | R. | 14 | 37 | 3 |
| 16 | R. | 14 | 33 | 4 |
| 17 | R. | 14 | 29 | 4 |
| 18 | R. | 14 | 24 | 5 |
| 19 | R. | 14 | 19 | 5 |
| 20 | R. | 14 | 13 | 6 |
| 21 | R. | 14 | 6 | 7 |
| 22 | R. | 13 | 58 | 8 |
| 23 | R. | 13 | 50 | 8 |
| 24 | R. | 13 | 41 | 9 |
| 25 | R. | 13 | 32 | 9 |
| 26 | R. | 13 | 22 | 10 |
| 27 | R. | 13 | 11 | 11 |
| 28 | R. | 13 | 0 | 11 |
| 29 | R. | 12 | 48 | 11 |
| | | | | 12 |

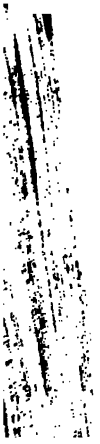
Le Soleil retarde.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | R. | 12 | 36 |
| 2 | R. | 12 | 23 |
| 3 | R. | 12 | 10 |
| 4 | R. | 11 | 56 |
| 5 | R. | 11 | 42 |
| 6 | R. | 11 | 28 |
| 7 | R. | 11 | 13 |
| 8 | R. | 10 | 58 |
| 9 | R. | 10 | 42 |
| 10 | R. | 10 | 26 |
| 11 | R. | 10 | 10 |
| 12 | R. | 9 | 53 |
| 13 | R. | 9 | 36 |
| 14 | R. | 9 | 19 |
| 15 | R. | 9 | 2 |
| 16 | R. | 8 | 44 |
| 17 | R. | 8 | 26 |
| 18 | R. | 8 | 8 |
| 19 | R. | 7 | 50 |
| 20 | R. | 7 | 32 |
| 21 | R. | 7 | 14 |
| 22 | R. | 6 | 55 |
| 23 | R. | 6 | 36 |
| 24 | R. | 6 | 17 |
| 25 | R. | 5 | 58 |
| 26 | R. | 5 | 40 |
| 27 | R. | 5 | 21 |
| 28 | R. | 5 | 2 |

Le Soleil retarde.

| Jours du mois. | AVRIL. | | | L'Équation change en 24 heures. |
|---|---|---|---|---|
| | | Minutes. | Secondes | Secondes. |
| 1 | R. | 3 | 48 | 18 |
| 2 | R. | 3 | 30 | 19 |
| 3 | R. | 3 | 11 | 18 |
| 4 | R. | 2 | 53 | 18 |
| 5 | R. | 2 | 35 | 18 |
| 6 | R. | 2 | 17 | 17 |
| 7 | R. | 2 | 0 | 17 |
| 8 | R. | 1 | 43 | 17 |
| 9 | R. | 1 | 26 | 17 |
| 10 | R. | 1 | 9 | 16 |
| 11 | R. | 0 | 53 | 16 |
| 12 | R. | 0 | 37 | 16 |
| 13 | R. | 0 | 21 | 16 |
| 14 | R. | 0 | 6 | 15 |
| 15 | Avance | 0 | 9 | 15 |
| 16 | A. | 0 | 24 | 15 |
| 17 | A. | 0 | 39 | 14 |
| 18 | A. | 0 | 53 | 13 |
| 19 | A. | 1 | 6 | 13 |
| 20 | A. | 1 | 19 | 13 |
| 21 | A. | 1 | 32 | 12 |
| 22 | A. | 1 | 44 | 12 |
| 23 | A. | 1 | 56 | 12 |
| 24 | A. | 2 | 8 | 11 |
| 25 | A. | 2 | 19 | 10 |
| 26 | A. | 2 | 29 | 10 |
| 27 | A. | 2 | 39 | 9 |
| 28 | A. | 2 | 48 | 9 |
| 29 | A. | 2 | 57 | 8 |
| 30 | A. | 3 | 5 | 8 |

Le Soleil retarde.



| mois. | | Minutes. | Secc |
|---|---|---|---|
| 1 | A. | 3 | 1 |
| 2 | A. | 3 | 2 |
| 3 | A. | 3 | 2 |
| 4 | A. | 3 | 3 |
| 5 | A. | 3 | 3 |
| 6 | A. | 3 | 3 |
| 7 | A. | 3 | 3 |
| 8 | A. | 3 | 3 |
| 9 | A. | 3 | 4 |
| 10 | A. | 4 | 4 |
| 11 | A. | 4 | 4 |
| 12 | A. | 4 | 4 |
| 13 | A. | 4 | 4 |
| 14 | A. | 4 | 4 |
| 15 | A. | 4 | 4 |
| 16 | A. | 4 | 4 |
| 17 | A. | 4 | 3 |
| 18 | A. | 3 | 3 |
| 19 | A. | 3 | 3 |
| 20 | A. | 3 | 3 |
| 21 | A. | 3 | 3 |
| 22 | A. | 3 | 3 |
| 23 | A. | 3 | 3 |
| 24 | A. | 3 | 3 |
| 25 | | | |

Le Soleil avance.

| Jours du mois. | JUIN. | | | L'Équation change en 24 heures. |
|---|---|---|---|---|
| | | Minutes. | Secondes | Secondes. |
| 1 | A. | 2 | 40 | 9 |
| 2 | A. | 2 | 31 | 10 |
| 3 | A. | 2 | 21 | 10 |
| 4 | A. | 2 | 11 | 10 |
| 5 | A. | 2 | 1 | 10 |
| 6 | A. | 1 | 51 | 11 |
| 7 | A. | 1 | 40 | 11 |
| 8 | A. | 1 | 29 | 11 |
| 9 | A. | 1 | 18 | 12 |
| 10 | A. | 1 | 6 | 12 |
| 11 | A. | 0 | 54 | 12 |
| 12 | A. | 0 | 42 | 12 |
| 13 | A. | 0 | 30 | 12 |
| 14 | A. | 0 | 18 | 13 |
| 15 | A. | 0 | 5 | 13 |
| 16 | Retarde | 0 | 8 | 13 |
| 17 | R. | 0 | 21 | 13 |
| 18 | R. | 0 | 34 | 13 |
| 19 | R. | 0 | 47 | 13 |
| 20 | R. | 1 | 0 | 13 |
| 21 | R. | 1 | 13 | 13 |
| 22 | R. | 1 | 26 | 13 |
| 23 | R. | 1 | 39 | 13 |
| 24 | R. | 1 | 52 | 12 |
| 25 | R. | 2 | 5 | 12 |
| 26 | R. | 2 | 17 | 12 |
| 27 | R. | 2 | 29 | 12 |
| 28 | R. | 2 | 41 | 12 |
| 29 | R. | 2 | 53 | 12 |
| 30 | R. | 3 | 5 | 11 |

Le Soleil avance.

| | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | R. | 3 | 16 |
| 2 | R. | 3 | 27 |
| 3 | R. | 3 | 38 |
| 4 | R. | 3 | 49 |
| 5 | R. | 4 | 0 |
| 6 | R. | 4 | 10 |
| 7 | R. | 4 | 19 |
| 8 | R. | 4 | 28 |
| 9 | R. | 4 | 37 |
| 10 | R. | 4 | 46 |
| 11 | R. | 4 | 54 |
| 12 | R. | 5 | 2 |
| 13 | R. | 5 | 9 |
| 14 | R. | 5 | 16 |
| 15 | R. | 5 | 22 |
| 16 | R. | 5 | 28 |
| 17 | R. | 5 | 33 |
| 18 | R. | 5 | 38 |
| 19 | R. | 5 | 42 |
| 20 | R. | 5 | 46 |
| 21 | R. | 5 | 49 |
| 22 | R. | 5 | 51 |
| 23 | R. | 5 | 53 |
| 24 | R. | 5 | 55 |
| 25 | R. | 5 | 56 |
| 26 | R. | 5 | 56 |
| 27 | R. | 5 | 55 |

Le Soleil retarde.

| Jours du mois. | AOUT. | | | L'Équation change en 24 heures |
|---|---|---|---|---|
| | | Minutes. | Secondes | Secondes. |
| 1 | R. | 5 | 44 | 4 |
| 2 | R. | 5 | 40 | 4 |
| 3 | R. | 5 | 36 | 5 |
| 4 | R. | 5 | 31 | 6 |
| 5 | R. | 5 | 25 | 6 |
| 6 | R. | 5 | 19 | 7 |
| 7 | R. | 5 | 12 | 7 |
| 8 | R. | 5 | 5 | 8 |
| 9 | R. | 4 | 57 | 9 |
| 10 | R. | 4 | 48 | 9 |
| 11 | R. | 4 | 39 | 10 |
| 12 | R. | 4 | 29 | 10 |
| 13 | R. | 4 | 19 | 11 |
| 14 | R. | 4 | 8 | 12 |
| 15 | R. | 3 | 56 | 12 |
| 16 | R. | 3 | 44 | 12 |
| 17 | R. | 3 | 32 | 13 |
| 18 | R. | 3 | 19 | 13 |
| 19 | R. | 3 | 6 | 14 |
| 20 | R. | 2 | 52 | 14 |
| 21 | R. | 2 | 38 | 15 |
| 22 | R. | 2 | 23 | 15 |
| 23 | R. | 2 | 8 | 16 |
| 24 | R. | 1 | 52 | 16 |
| 25 | R. | 1 | 36 | 17 |
| 26 | R. | 1 | 19 | 17 |
| 27 | R. | 1 | 2 | 17 |
| 28 | R. | 0 | 45 | 17 |
| 29 | R. | 0 | 28 | 18 |
| 30 | R. | 0 | 10 | 18 |
| 31 | R. | 0 | 8 | 19 |

Le Soleil retarde.

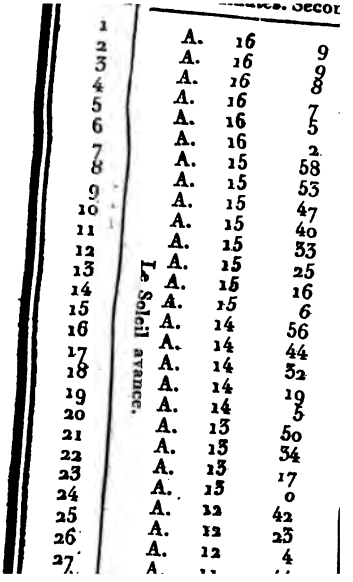
Avance

| mois. | Minutes. | |
|---|---|---|
| 1 | A. | 0 |
| 2 | A. | 0 |
| 3 | A. | 1 |
| 4 | A. | 1 |
| 5 | A. | 1 |
| 6 | A. | 2 |
| 7 | A. | 2 |
| 8 | A. | 2 |
| 9 | A. | 3 |
| 10 | A. | 3 |
| 11 | A. | 3 |
| 12 | A. | 4 |
| 13 | A. | 4 |
| 14 | A. | 4 |
| 15 | A. | 5 |
| 16 | A. | 5 |
| 17 | A. | 5 |
| 18 | A. | 6 |
| 19 | A. | 6 |
| 20 | A. | 6 |
| 21 | A. | 7 |
| 22 | A. | 7 |
| 23 | A. | 7 |
| 24 | A. | 8 |
| 25 | A. | 8 |

Le Soleil avance.

| Jours du mois. | OCTOBRE. | | | L'Equation change en 24 heures. |
|---|---|---|---|---|
| | | Minutes. | Secondes | Secondes. |
| 1 | A. | 10 | 31 | 18 |
| 2 | A. | 10 | 49 | 18 |
| 3 | A. | 11 | 7 | 18 |
| 4 | A. | 11 | 25 | 18 |
| 5 | A. | 11 | 43 | 17 |
| 6 | A. | 12 | 0 | 17 |
| 7 | A. | 12 | 17 | 16 |
| 8 | A. | 12 | 33 | 15 |
| 9 | A. | 12 | 48 | 15 |
| 10 | A. | 13 | 3 | 15 |
| 11 | A. | 13 | 18 | 15 |
| 12 | A. | 13 | 33 | 14 |
| 13 | A. | 13 | 47 | 13 |
| 14 | A. | 14 | 0 | 13 |
| 15 | A, | 14 | 13 | 12 |
| 16 | A. | 14 | 25 | 11 |
| 17 | A. | 14 | 36 | 11 |
| 18 | A. | 14 | 47 | 10 |
| 19 | A. | 14 | 57 | 10 |
| 20 | A. | 15 | 7 | 9 |
| 21 | A. | 15 | 16 | 9 |
| 22 | A. | 15 | 25 | 8 |
| 23 | A. | 15 | 33 | 7 |
| 24 | A. | 15 | 40 | 6 |
| 25 | A. | 15 | 46 | 5 |
| 26 | A. | 15 | 51 | 5 |
| 27 | A. | 15 | 56 | 5 |
| 28 | A. | 16 | 1 | 4 |
| 29 | A. | 16 | 5 | 2 |
| 30 | A. | 16 | 7 | 2 |
| 31 | A. | 16 | 9 | 0 |

Le Soleil avance.



| Jours du mois. | DÉCEMBRE. | Minutes. | Secondes | L'Equation change en 24 heures. Secondes. |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A. | 10 | 17 | 24 |
| 2 | A. | 9 | 53 | 24 |
| 3 | A. | 9 | 29 | 25 |
| 4 | A. | 9 | 4 | 25 |
| 5 | A. | 8 | 39 | 26 |
| 6 | A. | 8 | 13 | 26 |
| 7 | A. | 7 | 47 | 27 |
| 8 | A. | 7 | 20 | 27 |
| 9 | A. | 6 | 53 | 28 |
| 10 | A. | 6 | 25 | 28 |
| 11 | A. | 5 | 57 | 28 |
| 12 | A. | 5 | 29 | 29 |
| 13 | A. | 5 | 0 | 29 |
| 14 | A. | 4 | 31 | 29 |
| 15 | A. | 4 | 2 | 29 |
| 16 | A. | 3 | 33 | 29 |
| 17 | A. | 3 | 4 | 30 |
| 18 | A. | 2 | 34 | 30 |
| 19 | A. | 2 | 4 | 30 |
| 20 | A. | 1 | 34 | 30 |
| 21 | A. | 1 | 4 | 30 |
| 22 | A. | 0 | 34 | 30 |
| 23 | A. | 0 | 4 | 30 |
| 24 | Retarde. | 0 | 26 | 30 |
| 25 | R. | 0 | 56 | 30 |
| 26 | R. | 1 | 26 | 30 |
| 27 | R. | 1 | 56 | 29 |
| 28 | R. | 2 | 25 | 29 |
| 29 | R. | 2 | 54 | 29 |
| 30 | R. | 3 | 23 | 29 |
| 31 | R. | 3 | 52 | 29 |

Le Soleil avance.

# TABLE

*Qui marque les hauteurs que doivent*
*les* Styles, *pour des longueurs donn*
*lignes Méridiennes.*

| Longueur de la ligne Méridienne. | | Hauteur du S | |
|---|---|---|---|
| Pieds. | Pouces. | Pieds. | Pouces. |
| 0 | 6 | 0 | 1 |
| 0 | 10 | 0 | 3 |
| 1 | 0 | 0 | 3 |
| 1 | 3 | 0 | 4 |
| 1 | 6 | 0 | 5 |
| 2 | 0 | 0 | 7 |
| 2 | 3 | 0 | 8 |
| 2 | 6 | 0 | 9 |
| 3 | 0 | 0 | 11 |
| 3 | 6 | 1 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 3 |
| 5 | 0 | 1 | 7 |
| 6 | 0 | 1 | 10 |
| 7 | 0 | 2 | 2 |

# ŒUVRE SUR L'HORLOGERIE,

Par M. FERDINAND BERTHOUD.

*NOTICE ou Exposition des divers objets qui sont contenus dans les Ouvrages* (*) *qui composent cet Œuvre.*

1°. L'ART DE CONDUIRE ET DE RÉGLER LES PENDULES ET LES MONTRES. *Paris, 1759, vol. in-12. avec quatre planches.*

Dans ce petit ouvrage deſtiné aux personnes qui n'ont aucune connaiſſance en Horlogerie, on trouve une notion du méchanisme d'une pendule & d'une montre : les cauſes des variations des montres : les regles à ſuivre pour gouverner ſoi-même ſes montres & ſes pendules : des tables d'Equation : la maniere de tracer une Méridienne : un cadran de montre indiquant l'équation du temps, &c.

2°. ESSAI SUR L'HORLOGERIE, *dans lequel on traite de cet art relativement à l'Usage civil, à l'Aſtronomie et à la Navigation*, avec trente huit Planches 2 *vol. in-4°.* Paris, 1763 (la seconde Édition 1786).

Dans cet ouvrage M.B. traite dans la plus grande étendue

(*) Ces Ouvrages se trouvent à Paris,

ŒURY, Libraire de l'École des Ponts et Chaussées, quai des Augustins, n°. 47.

cauſes des variations du ſoleil. Chap. II, une N
ple de cette partie d'une Horloge qui ſert à la
temps. Chap. III, la Deſcription d'une pendule à
à ſonnerie. Chap. VI, VII, Pendule à répétitio
VIII, IX, Des Montres portatives. Chap. X, D
d'une montre à répétition. Chap. XI, Montre
Chap. XII - XIX, traitent des pendules & des
équation de diverſes conſtructions, la manière
les courbes, &c. Chap. XX, Des tables d'équati
uſage. Chap. XXI - XXIV, Des divers échapp
pendules & de montres. Ch. XXV, De la machin
Chap. XXVI, De l'outil à fuſée. Chap. XXIX,
tils & inſtrumens d'Horlogerie. Chap. XXX,
trois parties. Chap. XXXI - XXXIV, Des vari
montres, & des pendules, les moyens de les
Chap. XXXVI, traite dans le plus grand détail
dés de main-d'œuvre pour l'entiere exécution d'
dule à répétition.

La ſeconde partie traite de la théorie des pendul
montres. Le Chap I, Des loix de l'équilibre dans
Chap. II, Des engrenages. Chap. III, De la m
forces dans un rouage. Chap. IV, Nouvelle th
engrenages. Chap. VI - VIII, Du calcul des nom
rouages. Chap. IX, Des loix du pendule ſimple,
De ſes propriétés. Chap. XI, De la ſuſpenſion du
Chap. XIII - XV, Expérience ſur la réſiſtance de
le pendule *libre*. Chap. XVI - XVII, Échappemens

nomique allant un an. Chap. XXV - XXVIII, Théorie des montres portatives, du ſpiral, etc. Chap. XXIX, Théorie des frottemens. Chap. XXX-XXXI, Théorie ſur la compenſation du chaud & du froid dans les montres. Chap. XXXII, Des échappemens à repos & à roue de rencontre pour les montres. Chap XXXIII, Principes ſur les forces de mouvement des balanciers. Chap XXXVII, Deſcription d'une montre à ſecondes. Chap. XXXVIII, &c. Deſcription d'une horloge aſtronomique la plus exacte. Chap. XL - XLIV, traitent des premieres Horloges marines inventées par M. B. Le Chap. XLVII & dernier, traite de la conſtruction & de l'exécution d'une bonne montre à roue de rencontre ; les opérations de la main d'œuvre y ſont données dans le plus grand détail.

5°. TRAITÉ DES HORLOGES MARINES, *contenant la théorie, la construction, la main d'œuvre de ces Machines, et la manière de les éprouver*, (avec vingt-sept Planches), vol. in-4°. Paris, 1773.

Dans ſon Introduction, l'Auteur explique la maniere dont les horloges marines ſervent à donner la longitude en mer, & les tentatives qui ont été faites juſqu'ici pour y parvenir.

Ce Traité eſt diviſé en quatre Parties. La PREMIERE PARTIE, Chap. I, traite des obſtacles à vaincre pour faire ſervir les horloges à la Navigation. Chap. II, De la conſtruction des horloges marines. Chap. III, Des frottemens, &c. Chap. IV, Du régulateur : des rouleaux : Théorie de l'iſochroniſme des vibrations du balancier par le ſpiral : Méchaniſme de compenſation pour la correction des effets du chaud & du froid. Chap. V, De l'Échappement : premiere conſtruction de l'échappement à vibrations libres. Chap. VI, Du Rouage. Chap. VII, Du Moteur. Chap. VIII, De la Suſpenſion. SECONDE PARTIE, Chap. I, II, III, De la conſtruction des premières Horloges marines de M. B. Chap.

TROISIEME PARTIE, Chap. I, Inſtru
pour rendre l'exécution plus parfaite ; outi
roues & les pignons ; à tailler les limes à a
à tailler les fraiſes : outil d'engrenage : a tr
d'échappement & les reſſorts ſpiraux : Bala
&c, Chap. II, De la main d'œuvre, ou dé
cution de toutes les parties d'une horloge n
dés également applicables à toutes les Pièce

QUATRIEME PARTIE, Chap. I. Vérificati
d'une Horloge aſtronomique : Deſcription
des paſſages : de l'Inſtrument des hauteurs
res : Du Compteur : Des Obſervations des ha
& du Midi, &c. pour régler l'horloge aſtron
II, Des diverſes épreuves qu'il faut faire ſubi
marines : éprouver le ſpiral pour l'iſochro
l'horloge par les maſſes du balancier, fixe
teur : régler la compenſation, éprouve
divers degrés de chaud & de froid pour d
de la Température. Chap. IV, Marche de l'H
pendant ſon voyage en mer. Longitude co

Appendice, contenant diverſes Piéces re
cherche des Horloges marines.

4°. ÉCLAIRCISSEMENS *ſur l'In*
*Théorie, la Conſtruction, et*

*mer par la Mesure du temps servant de suite à* L'ESSAI SUR L'HORLOGERIE ET AU TRAITÉ DES HORLOGES MARINES, etc. Paris, 1773, *vol. in-4°.*

5°. LES LONGITUDES PAR LA MESURE DU TEMPS, *ou Méthode pour déterminer les longitudes en mer avec le secours des Horloges marines, suivie du Recueil des Tables nécessaires au Pilote, pour réduire les observations relatives à la Longitude et à la Latitude*, Paris 1775, 1 *vol. in-4°.*

L'Appendice qui termine cet Ouvrage contient, 1°. la Méthode de déterminer les Longitudes à terre, par le moyen des Montres à Longitudes compoſées par l'Auteur: 2°. Inſtruction ſur la maniere dont un Artiſte doit procéder pour démonter, nétoyer & remonter une Horloge marine, vérifier ſa marche, &c.

6°. DE LA MESURE DU TEMPS, *ou Supplément au traité des Horloges marines et à l'Essai sur l'Horlogerie, contenant les Principes de Construction, d'Exécution d'Épreuves des petites Horloges à Longitudes portatives, et l'application des mêmes Principes de construction, etc. aux Montres de poche: ainsi que plusieurs Constructions d'Horloges astronomiques, etc.* onze planches en taille douce. Paris, 1787. vol. in-4°.

Cet Ouvrage eſt diviſé en deux parties: la premiere traite des moyens de perfectionner les petites horloges à longitudes. Chap. I, Moyen pour ſuppléer à l'iſochroniſme du

de la fusée, &c. Chap. VI, Horloge à long
à ressort, construite à dessein de supplé
horloges à poids. Ch. VII, Horloges, N° 2
Petite horloge portative. N° 1, Le Balanci
tions par secondes : Principes de Construc
machine & des montres de poche. Chap. X
truction plus simple de ces petites horloge
Description de la premiere montre à longit
Chap. XIII, Construction plus simple de
montre. Chap. XIV - XVII, plusieurs constr
loges à ressort & à poids, & d'une montre fo
XVIII, Description d'instrumens & outils, s
cution & aux épreuves des horloges & d
Longitudes. Instrument à graduer les cadran
à éprouver les montres pour l'isochronisme,
ses positions. Compas à michromètre, pour
l'épaisseur des lames de ressorts spiraux. Mach
des lames, &c. Chap. XIX, Diverses épreuv
l'isochronisme du spiral & au méchanisme d
tion. Chap. XX, Epreuves servant à la forma
ble composée des Arcs & de la Température.

SECONDE PARTIE. Des Moyens de perfec
montres de poche & les horloges astronomiq

Chap. I. Des Causes des variations des mo
che. Chap. II, Principes de construction des
poche, pour obtenir la plus grande justes

une montre par ſes diverſes poſitions : du rapport entre la force motrice & le régulateur : de la compenſation du chaud & du froid, par le balancier, &c. Chap IV & V, Notions de la premiere & de la ſeconde montre à compenſation. Chap. VI, Deſcription & Conſtruction de la montre à ſecondes de poche à compenſation à trois cadrans, avec l'échappement libre & le ſpiral iſochrone. Chap. VII, Horloge aſtronomique à trois cadrans; Pendule compoſé pour la correction du chaud & du froid, &c. Chap. VIII & IX, Horloges aſtronomiques, pendule compoſé à demi-ſecondes, échappement libre, allant quarante-deux jours ſans remonter. Chap. X, Du pendule compoſé à demi-ſecondes : méthode de calcul pour trouver les dimenſions des pendules compoſés pour la correction du chaud & du froid. Chap. XI, De la conſtruction d'une petite horloge aſtronomique pour ſervir à la meſure de la peſanteur : moyen ſimple pour la compenſation du chaud & du froid dans les pendules. Chap. XII, Dimenſion de différens rouages de pendules à ſecondes, à équation, à ſonnerie d'heure & de quarts à chaque quart; &c Les nombres des pignons, leurs dimenſions & une notion des principales parties de ces machines.

## 7°. TRAITÉ DES MONTRES A LONGITUDES, *contenant, la Deſcription et tous les détails de main d'œuvre de ces Machines; leurs dimenſions, la manière de les éprouver, etc.*

Suivi 1°. du mémoire inſtructif ſur le Travail des Horloges & des montres à Longitudes : 2°. de la Deſcription de deux Horloges Aſtronomiques : 3°. de l'Eſſai ſur une méthode ſimple de conſerver le rapport des poids & des meſures, & d'établir une meſure univerſelle & perpétuelle. Avec ſept planches en taille-douces, Paris 1792. vol *in*-4°.

Dans le Chap. I, on donne la deſcription & les uſages

la forme ordinaire pour pouvoir être port

Dans les Chap. III & IV, on trouve l
deux petites Horloges horizontales deſtin
*régulateur* en reſtant à demeure dans le vai
par leurs ſuſpenſions : la première est dé
41 ; elle fait quatre vibrations par ſecon
conde Horloge (N° 43) le balancier fait c
par ſecondes. Le Chap. V eſt employé à
détails les plus eſſentiels de l'exécution d
des petites horloges à longitudes. Le Chap.
compenſation des effets du chaud produits
même. Le chap. VII traite de la conſtructi
cution d'une montre portative, dont la co
produite par le balancier & par le ſpiral
Conſtruction d'une montre verticale ſans fu
par une ſuſpenſion. On y trouve un moye
l'iſochroniſme du ſpiral par le balancier mê

8°. SUITE DU TRAITÉ DES MO
LONGITUDES, *contenant 1° la*
*tion des Montres verticales por*
*celles des Horloges horizontales*
*vir dans les plus longues traverſ*
*deſcription*

iere partie contient VII Chap. Chap. I, Déter-lle doit être la position des montres portatives & etites Horloges : Chap. II Du nombre de vibra-is convenable à faire battre un balancier pour di-frottemens & rendre la montre plus commode ervateur. Chap. III, Conſtruction du Balancier compenſation : Chap. IV, Conſtruction la plus a plus ſûre de l'échappement libre, maniere de le l'exécuter, &c. Ch. V, De l'exécution des iraux des montres pour les rendre iſochrones : Deſcription de la balance élaſtique ſervant à la aux épreuves des reſſorts ſpiraux : Chap. VII, es des montres.

E PARTIE ( contient V Chap. ) Chap. I Conſ-e la montre verticle N° 56 : Chap. II, Deſcrip-nontre verticale portative N° 60 : Chap. III, de la rticale portative N° 62. Chap. IV, Deſcription e horloge horizontale N° 63, conſtruite pour longitude pendant les plus longues traverſées : Description de la petite horloge horizontale N° couleau : Concluſion ſur l'uſage des montres & des petites horloges horizontales, & préféren-ernieres.

age eſt terminé par une Appendice qui contient t des Epreuves faites avec l'Horloge horizontale nt les pivots de balancier tournent ſimplement ous faits en cuivre : on y trouve enfin la conſ-une montre portative fort ſimple, & celle d'une loge horizontale rectifiée d'après celle N° 65.

TOIRE DE LA MESURE DU TEMPS LES HORLOGES. Paris, de l'Imprime-la République, an 10 ( 1802 v. st. ); volumes in-4°, avec vingt-trois plan-ravées.

dernier ouvrage, l'Auteur présente aux ama-

TOME I.

Notions préliminaires sur la mesure du

CHAP. I. Exposition abrégée des princ
ges que la Méchanique procure à la société
des machines qui mesurent le temps.

CHAP. II. De la première mesure du ten
loges. — Invention des horloges d'eau ou
des horloges solaires ou cadrans.

CHAP. III. De l'invention des roues de
plication aux anciennes horloges d'eau, au
vantes, &c.

CHAP. IV. De l'invention des horloges
moteur est un poids, et qui sont réglées p
dont le mouvement alternatif ou de vibra
par l'*échappement*.

CHAP. V. De l'invention de la sonnerie
réveille-matin. — Des horloges portatives
*ret*. - Du ressort spiral moteur des montre
-État de l'Horlogerie à la fin du quinzièn

CHAP. VI. Découverte du *pendule* par G
usage du pendule simple dans les observ
miques.

CHAP. VII. De l'application du pendule

CHAP. VIII. De l'application du ressort spiral réglant au balancier des montres, &c.

CHAP. IX. Invention de la répétition ajoutée aux horloges et aux montres. - Des horloges sonnant les heures et les quarts, répétant l'heure et les quarts à chaque quart, et les répétant à volonté, &c.

CHAP. X. De la mesure naturelle du temps. - Le temps, mesuré par les révolutions du soleil, est variable. - Les horloges ne peuvent mesurer qu'un temps égal. - Du temps *vrai* et du temps *moyen*. - De l'équation du temps.

CHAP. XI. Des horloges et des montres qui marquent l'équation du temps. - Horloges à secondes et à équation, marquant les mois, leur quantième, les quantièmes et les phases de la lune, le lieu du soleil, son lever et son coucher, &c.

CHAP. XII. Des horloges astronomiques à pendule perfectionnées. - Construction projetée d'une horloge astronomique à balancier.

CHAP. XIII. Des horloges publiques ou de clocher, perfectionnées vers le milieu du dix-huitième siècle.

CHAP. XIV. Des différentes méthodes qui ont été proposées pour la détermination des longitudes en mer. - Utilité des horloges pour cette détermination.

CHAP. XV. De l'invention des horloges et des montres destinées à la détermination des longitudes en mer et propres à la conduite du vaisseau et à perfectionner la géographie.

Découverte d'un nouveau principe pour rendre isochrones [ou d'égales durées], les oscillations d'inégale étendue du balancier réglé par le spiral.

CHAP. XVI. Des épreuves qui ont été faites en mer pour constater la justesse des horloges et des montres à longitude. - De l'usage qu'on a fait de ces machines pour fixer la longitude du vaisseau, rectifier les cartes marines et perfectionner la géographie. - Extrait des voyages des plus célèbres navigateurs.

taux par le chaud et par le froid. - De l'i
pelé *pyromètre*, propre à meſurer les qua
corps ſont affectés par les diverſes temp
moyens qui ont été inventés pour corriger
ges à pendule, les variations dont les char
longueur du pendule rendoient ces machir

CHAP. III. De l'influence de la chaleur
la force élaſtique du reſſort, et de celle
l'augmenter. - Variations que ce change
l'extenſion même du balancier, cauſe au
le régulateur est un balancier réglé par u
divers moyens qui ont été inventés pour co
tions dans les horloges et dans les montre

CHAP. IV. De l'invention des principau
outils deſtinés à perfectionner et à facilite
machines ſervant à la meſure du temps.

CHAP. V. Diverſes inventions de l'Horl
ges qui vont un an ſans être remontée
moyens qui ont été mis en uſage pour fa
horloges ſans être obligé de les remonter
qui vont long-temps ſans être remontées.
ſe remontent elles-mêmes par les agitation
vent étant portées.

CHAP. VII. Tableau chronologique des auteurs auxquels on doit les inventions et les découvertes qui ont été faites ſur la meſure du temps par les horloges; contenant une notice du travail des auteurs, et de ceux qui ont contribué à la perfection des diverſes parties de ces machines.

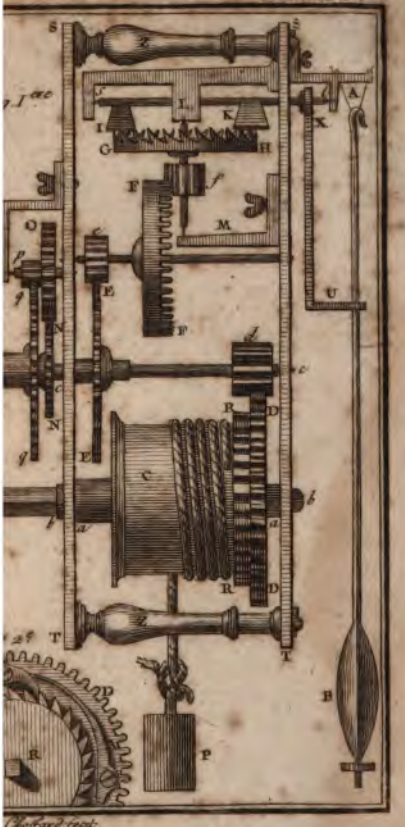
CHAP. VIII. Explication abrégée des diverſes parties qui compoſent les machines qui meſurent le temps. - Définition des principaux termes qui ſont en uſage pour désigner ces parties des horloges. - Des inſtrumens et outils, &c.

APPENDICE contenant la notice des principaux ouvrages qui ont été publiés ſur la meſure du temps par les horloges.

TABLE par ordre alphabétique des matières.

10°. DEUXIÈME SUITE DU TRAITÉ DES MONTRES A LONGITUDES. (*Sous presse*).

Planche I^re




Chessard fecit

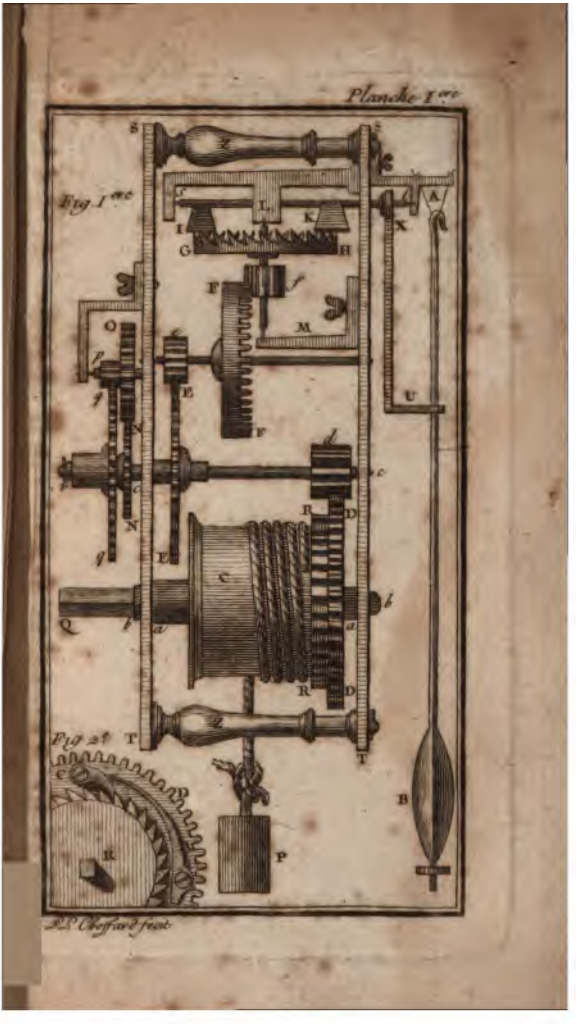


Planche 1re
Fig 1re
Fig 2e
S
Z
G
L
K
A
I
X
C
H
F
f
M
O
E
U
N
R
D
c
b
a
Q
T
B
P
R
Le Chevalier fecit

Planche II e

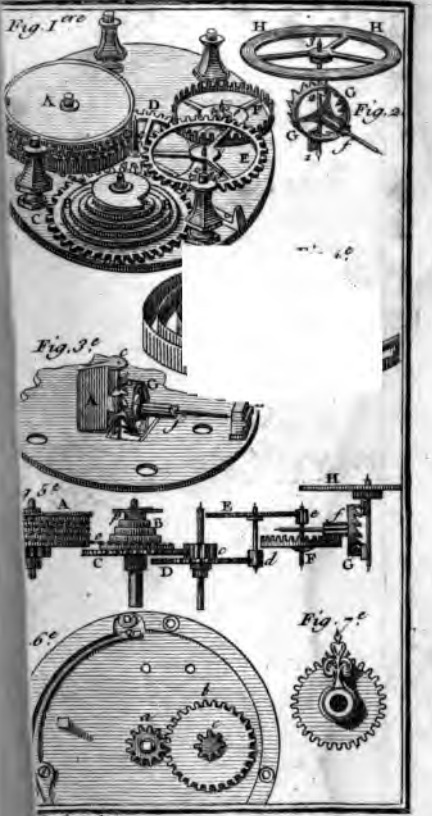


Fig. 1 ere
A
D
E
C
H
H
J
G
G
Fig. 2
Fig. 3e
Fig. 4e
Fig. 5e
A
B
C
D
E
F
G
H
Fig. 6e
Fig. 7e

Planche III.e

Fig 1.re

Fig 4.e

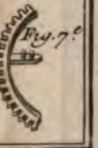
Fig. 5.e

Fig. 2.e

Fig. 6.e

Fig. 3.e

Fig. 7.e



P. Chaffard fecit.

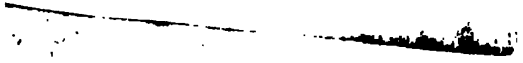
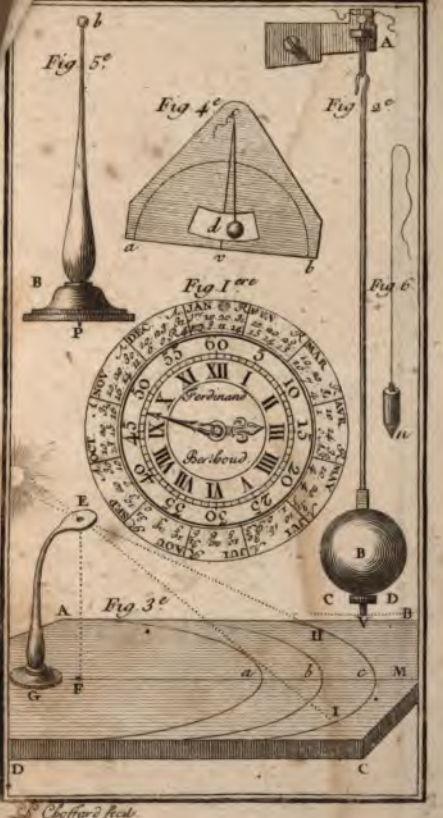


Planche IV.e




Le Chevard fecit

Oct. 1805 — 1 fr. 35 c.

---

La quatrième Edit. est de 1811 — elle est augmentée d'une planche et coûte à Paris chez Courcier 2, 50 franc. = 1 fr. 10 c. (Month. 1811, 264.)